العلم للعمل

الملاحـــــة

مركز الشيخ أبي الليث الليبي

بسم الله الرحمن الرحيم

الملاحـــة

تمهيد:

إن الحمد لله نحمده ونستعينه ونستغفره، ونعوذ بالله من شرور أنفسنا ومن سيئات أعمالنا، من يهده الله فلا مضل له، ومن يضلل فلا هادي له.

وأشهد أن لا إله إلا الله وحده لا شريك له، وأشهد أن محمداً عبده ورسوله.

﴿يا أيها الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ حَقَّ تقاتهِ وَلا تَمُوتُنَّ إِلاَّ وَأَنْتُمْ مُسْلِمُونَ﴾ .

﴿يا أيها النَّاسُ اتَّقُوا رَبَّكُمْ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ نَفْسٍ وَاحِدَةٍ وَخَلَقَ مِنهَا زَوْجَهَا وَبَثَّ مِنْهُمَا رِجَالاً كَثِيرًا وَنِسَاءً وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي تَسَاءَلُونَ بِهِ وَالأَرْحَامَ إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَلَيْكُمْ رَقِيبًا﴾ .

﴿يا أيها الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَقُولُوا قَوْلا سَدِيدًا يُصْلِحْ لَكُمْ أَعْمَالَكُمْ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ وَمَنْ يُطِعْ اللَّهَ وَرَسُولَهُ فَقَدْ فَازَ فَوْزًا عَظِيمًا﴾ .

أما بعد

رغم أهمية التدريب الجيد والقيادة الناجحة وتفوق الأسلحة والنظام العسكري في كسب المعارك، إلا أن الجغرافيا لها تأثير كبير على النتيجة الحاسمة للحرب، فينبغي على القادة على كافة المستويات أن يضعوا نصب أعينهم العوامل الطبيعية والبشرية الأساسية التي تحدد نتيجة المعارك، ومن أهم تلك العوامل القيود التي يفرضها عاملا الوقت والمكان والاعتبارات الجغرافية الثابتة المتمثلة في الأرض والطقس والمناخ، وكما يقال (قتل أرض عالمها وقتلت أرض جاهلها)، علاوة على ذلك فإن دروس التاريخ تبين أن القائد بوسعه استغلال الأوضاع العسكرية بدهاء للتغلب على خصم يفوقه عدة وعدداً أو يتمتع بمزايا أرضية واضحة.

ورغم أن الجغرافيا العسكرية لم تظهر كعلم له تعريفاته إلا مؤخراً (بعد دخول الألمان إلى روسيا وهزيمتهم فيها بسبب العمق الجغرافي الكبير لروسيا) فإن الأهمية التي تكتسبها الجغرافيا في الحرب قديمة قدم التاريخ. وكان النبي صلى الله عليه وسلم يستطلع أرض المعركة ويختار المواقع الجيدة كما في غزوة أحد وبدر وغيرها وكان خلفائه من بعده يوصون قيادات الجيش باستطلاع الأرض قبل الدخول إليها كما ورد في كثير من رسائل أبوبكر وعمر رضي الله عنهم وصدقت المقولة القائلة (إذا عرفت عدوك وعرفت نفسك فالنصر لن يصبح محل شك وإذا عرفت طبيعة مناخ وأرض المعركة فسيكون انتصارك كاملاً بعد إذن الله)

وانطلاقاً من قوله تعالى في سورة الأنفال: ﴿وَأَعِدُّوا لَهُمْ مَا اسْتَطَعْتُمْ مِنْ قُوَّةٍ﴾[1]، وإيماناً منا بأن تعلم علوم الجغرافيا والملاحة واجب وأنه لابد من وجود ملّاحين متخصصين في المجاهدين أقدمنا على جمع هذه المادة من عدة كتابات ورسائل للمجاهدين وبعض المصادر العسكرية

---

[1] – سورة الأنفال: الآية 60

الأخرى، ورتبناها بهذا الترتيب الذي أمامكم، لتكون دليلاً للمدربين والمتدربين ولكل من أراد أن يتعلم هذا العلم.

فهذا جهدنا بغير حول منا ولا قوة، فإذا أصبنا فمن الله وحده وإن أخطانا فمن أنفسنا ومن الشيطان.

والسلام عليكم ورحمه الله والله أعلم بالصواب

مركز الشيخ ابي الليث الليبي

1436هـ

الإهـــــَداء

إلى مَنْ جَعَل بَيْتَهُ عَرِينَهُ تَرْبِيةً و تَوجِيهاً و َتدرِيبَاً ،،،

إِلَى الأُسد الرَّابِضَة فِي ثُغُورِ الجهاد , مَصَانِعُ الرِّجَال ،،،

إِلَى الهَامَات فِي جَبينِ الأُمَّةِ ،،،

الى الشهداء

إِلَى مَنْ جَعَلُوا مِنْ جَمَاجِمِهِم سُلَّماً تَرتَقي بِه الأُمَّةُ إلى الثُرَيَّا ،،،

إِلَى كُلِّ مُجَاهِدٍ فِي سَبِيلِ اللهِ ،،،

نُهدِي هَذَا العَمَل .

واللهُ مِن وَرَاءِ القَصْدِ وَهُوَ يَهْدِي إِلَى سَوَاءِ السَبِيل .

مركز الشيخ أبي الليث الليبي

الباب الأول

مقدمة

مقدمة

الطبوغرافيا العسكرية

تعريف الجغرافيا

كلمة جغرافيا تعني العلاقة بين الإنسان والأرض.

وعلم الجغرافيا هو علم يدرس ظاهرات سطح الأرض الطبيعية – كالجبال والسهول والغابات والصحاري والحيوان والإنسان – كما يدرس الظاهرات البشرية لهذا السطح التي صنعها الإنسان – كالمدن والإنتاج الصناعي والمعدني والاقتصادي والتجارة وطرق النقل والمواصلات. وميدان هذا العلم الطبقة العليا من الأرض والطبقة السفلى من الجو.

ومن التعريف السابق يتضح لنا أن علم الجغرافيا ينقسم من حيث الموضوع إلى قسمين:

1–الجغرافيا الطبيعية

وهي التي تتناول دراسة سطح الأرض من حيث البنية والتركيب والمناخ ومن حيث تأثيرها في الحياة الإنسانية.

2–الجغرافيا البشرية

وهي التي تتناول دراسة النشاط الإنساني في البيئة وأثر البيئة على الإنسان وأثر الإنسان على البيئة، وينطوي تحت الجغرافيا البشرية عدة فروع، منها:

جغرافية السكان وجغرافية المدن والسلالات البشرية وجغرافية البيئات والجغرافيا الاقتصادية والجغرافيا السياسية، التي تختص ببحث العلاقات التي تربط الدول ببعضها وعلاقة ذلك بمعطيات الطبيعة، وأهداف الجغرافيا السياسية مبعثرة بين مجموعة من العلوم الجغرافية (الاقتصادية – البشرية – الإقليمية – الطبيعية – والمناخية – والمعطيات التاريخية) حيث يتناول كل نوع من هذه الأنواع السابقة الإنسان في بيئته في نوع معين من نشاطه.

الجغرافيا العسكرية

وهي استخلاص المعلومات الجغرافية البشرية والطبيعية التي تهم أو تحتاج لها الأعمال العسكرية أو تؤثر على سير العمليات الحالية أو المرتقبة، وتنقسم إلى قسمين:

الجغرافيا العسكرية الاستراتيجية

وهي تلبي حاجات الاستراتيجية العسكرية، وهي أشمل وأبعد أثراً، وتتناول عامة (البشرية – الطبيعية – الاقتصادية – الاجتماعية – السياسية) والتي تسهم جميعها في تقييم قوة العدو ككل ونقاط ضعفه وإمكاناته.

الجغرافيا العسكرية التكتيكية

وهي تلبي حاجات الوحدات المقاتلة في معرفة خصائص منطقة القتال الجغرافية، حيث تستدعي للتمركز أو للحركة أو للقتال.

وبعد أن عرفنا الجغرافيا العسكرية، يتضح لنا علاقتها المباشرة بالحرب، فالهيئات الطبيعية هي التي تدور المعارك عليها، فما من معركة أو أعمال عسكرية إلا ولعبت فيها الأرض والمناخ والطقس والعوامل البشرية والثقافية دوراً حاسماً في عملية اتخاذ القرار العسكري، ولذلك يتحتم على القادة وأركان التخطيط تخطيط العمليات العسكرية بما يتناسب مع الأوضاع الطبيعية والمعركة.

ورغم أهمية التدريب الجيد والقيادة الناجحة وتفوق الأسلحة والنظام العسكري في كسب المعارك، إلا أن الجغرافيا لها تأثير كبير على النتيجة الحاسمة للحرب، فينبغي على القادة على كافة المستويات أن يضعوا نصب أعينهم العوامل الطبيعية والبشرية الأساسية التي تحدد نتيجة المعارك، ومن أهم تلك العوامل: القيود التي تفرضها عوامل الوقت والمكان والاعتبارات الجغرافية الثابتة، المتمثلة في الأرض والطقس والمناخ، وكما يقال (**قتل أرض عالمها وقتلت أرض جاهلها**)، علاوة على ذلك، فإن دروس التاريخ تبين أن القائد بوسعه استغلال الأوضاع العسكرية بدهاء للتغلب على خصم يفوقه عدة وعدداً أو يتمتع بمزايا أرضية واضحة.

ورغم أن الجغرافيا العسكرية لم تظهر كعلم له تعريفاته إلا مؤخراً (بعد دخول الألمان إلى روسيا وهزيمتهم فيها بسبب العمق الجغرافي الكبير لروسيا) فإن الأهمية التي تكتسبها الجغرافيا في الحرب قديمة قدم التاريخ. وكان النبي صلى الله عليه وسلم يستطلع أرض المعركة ويختار المواقع الجيدة، كما في غزوة أحد وبدر وغيرها، وكان خلفائه من بعده يوصون قيادات الجيش باستطلاع الأرض قبل الدخول إليها، كما ورد في كثير من رسائل أبوبكر وعمر رضي الله عنهم، وصدقت المقولة القائلة **(إذا عرفت عدوك وعرفت نفسك فالنصر لن يصبح محل شك، وإذا عرفت طبيعة مناخ وأرض المعركة فسيكون انتصارك كاملاً بعد إذن الله)**

الجغرافيا العملية

وهي ليس نوع ثالث من أنواع الجغرافيا ولا قسم جديد من أقسامها، ولكنها تمثل الجانب العملي في الجغرافيا المرتبط بعمليات الرصد والقياس والتسجيل، التي تعطي تصوراً عاماً وفي نفس الوقت دقيقاً لمواطن الأشياء والظروف المتمثلة بها، وترتبط الجغرافيا العملية ارتباطاً وثيقاً بكيفية تمثيل الظاهرات البيئية على الخرائط، لأن كل هذه المعلومات الجغرافية لا يمكن الاستفادة منها إلا إذا بسطت ووضعت على الخرائط.

الطبوغرافيا

وهي كلمة لاتينية مكونة من كلمتين (طبو – غرافيا)

(طبو) تعني المكان أو المحل و(غرافيا) تعني محاكاة أو رسم أو وصف، ومدلول الكلمة هو محاكاة المكان بالرسم أو الوصف التفصيلي للمكان بالرسم.

وهي جزء من الجغرافيا العملية، ولكن تختص ببيان الملامح العامة لسطح الأرض طبيعية كانت أو مصنوعة بمعنى (تأخذ جزء من الجغرافيا الطبيعية وجزء من الجغرافيا البشرية) والطبوغرافيا العسكرية

هي تختص بدراسة ملامح سطح الأرض الطبيعية والصناعية التي لها علاقة بالأعمال العسكرية على مختلف مستوياتها (استراتيجية – عملياتية – تكتيكية – إدارية)

أهمية الطبوغرافيا العسكرية

من تعريف هذا العلم وكما بينا سابقاً تتضح أهميته العسكرية، لتأثيره المباشر على المعركة سلباً وإيجاباً، لأن الطبوغرافيا توضح ملامح الأرض الطبيعية (جبال هضاب تلال أنهار بحار غابات سهول صحاري وغيرها) وكذلك تبين الملامح الصناعية (مدن قرى طرق مزارع مصانع وغيرها) ولذلك هذا العلم مهم لكل مجاهد وخاصة القائد، حيث لا يمكنه وضع خطته والسير بدقة والوصول إلى هدفه واختيار محاور تقدم قواته وتمركزاتها دون أن يكون ملماً إلماماً تاماً بطبيعة الأرض وتضاريسها وشكل وحجم المعالم الصناعية الموجودة في منطقة العمليات.

تزداد أهمية الطبوغرافيا العسكرية في الحالات التالية:

1. اتساع منطقة الأعمال العسكرية.
2. كثرة الأراضي الصحراوية الخالية أو قليلة المعالم.
3. قلة مصادر المياه.
4. وعورة المنطقة وقلة الطرق.
5. كثافة الغابات ومحدودية مخارجها.

زاد من أهمية دراسة علم الطبوغرافيا العسكرية اعتماد الحروب الحديثة على الحملات الميكانيكية (استخدام الآليات كالسيارات والدروع وغيرها) والمدافع والصواريخ والطائرات الموجهة مما يساعد على توجيه القوات والنيران توجيهاً صحيحاً.

أقسام علم الطبوغرافيا العسكرية

ينقسم علم الطبوغرافيا العسكرية إلى خمسة أقسام:

1. **قراءة الخرائط:** وتشمل دراسة الخرائط وتطبيقاتها على الطبيعة واستنتاج المعلومات اللازمة منها للأعمال العسكرية المختلفة.
2. **الرسم الميداني:** ويشمل رسم الكروكيات والخرائط والمخطوطات وبطاقات المدى العسكرية ونماذج الرمل والمجسمات.
3. **التصوير الجوي:** ويشمل إلتقاط وتفسير وقراءة الصور الجوية والاستفادة من المعلومات الموجودة بها.
4. **الملاحة الصحراوية:** وتشمل السير بالبوصلة وغيرها بواسطة الأفراد والعربات ليلاً ونهاراً.
5. **الاستطلاع:** ويشمل عمليات الرصد والقياس والتسجيل لمعلومات رسم الخرائط والكركيات والخطائط وبطاقات المدى ونماذج الرمل (تخته الرمل) والمجسمات واكتشاف الأماكن اللازمة لتحركات وتمركزات القوات وميادينها المختلفة.

تعريف الملاحة:

كلمة ملاحة تعني (دقة السير والوصول إلى الهدف).

تأثيرات الجغرافيا على العمليات العسكرية

بعض تأثيرات الجغرافيا الطبيعية على العمليات العسكرية:

الموقع الجغرافي:

يصف مصطلح المكان الصفات الطبيعية للأرض من حيث الانحدار، الارتفاع والانخفاض، في حين يصف مصطلح الموقع تموضعها بالنسبة للدول أو الظاهرات الأخرى، فيمكن تحديد موقع الدولة المطلق بالنسبة لخطوط الطول ودوائر العرض، وبالنسبة لمواقع الدول الأخرى والمظاهر الجغرافية، كالبحار الأنهار والجبال مثلاً.

وللموقع الجغرافي علاقة كبيرة بالسياسة الدفاعية أو السياسة الهجومية التي تتبعها الدول، ويؤثر الشكل الجغرافي على توجيه سياستها الخارجية، فأما أن يمنحها ذلك الشكل قوة تعزز مكانتها العسكرية، أو أن يضعف قوتها ويهدد صمودها.

حجم الدولة (مساحتها):

حجم الدولة هو عنصر آخر من عناصر قوتها الجغرافية الظاهرية. وليس هناك حجم معين يمكن اعتباره الحجم المثالي للدول والذي يجب على الدول أن تسعى لتحقيقه، غير أنه يمكن القول أن الحجم الصغير للدول هو أحد عوامل ضعفها، غير أن المعادلة ليست عكسية دائماً. بمعنى أنه ليس بالضرورة أن الحجم الأكبر للدول هو الأفضل دائماً، فقد تحتل الدول مساحات جغرافية كبيرة أو صغيرة. ولمساحات الدولة أهمية استراتيجية قصوى، ولاتساع الرقعة الجغرافية للدولة أهمية خاصة في فترات الحرب، وهي ما أطلق عليها علماء الجغرافيا السياسية الألمان اسم "الدفاع في العمق" (Defense in Depth).

وفي ظل التطور التقني الضخم الذي شهده العالم، فقد أدرك العلماء أن حجم الدول ومساحتها لم يعد يقاس فقط بالكيلومترات المربعة أو الأميال المربعة، بل أصبح بالإمكان قياس حجم الدول بالوقت المستغرق في قطع المسافة بين أطراف الدولة والتكاليف والجهد المبذول في قطع تلك المسافات.

الحدود السياسية:

الحدود والتخوم السياسية هي مرآة قوة الدولة أو ضعفها، وهي أحد مظاهر قوتها الظاهرية، هذا ما قاله أبو الجغرافيا السياسية (فردريك راتزل Friedrich Ratzel). وتختلف الحدود عن التخوم في أن الأخيرة هي عبارة عن مناطق جغرافية واسعة تفصل بين الوحدات السياسية. وتمتاز الحدود في أنها خطوط محددة ودقيقة تفصل بين الدول على الخريطة. وقد كانت الحدود تفصل بين الدول الحديثة. كما كانت التخوم ولا زالت تفصل بين العشائر والقبائل البدوية.

العمق الجغرافي الاستراتيجي:

إن العمق الجغرافي هو أحد أهم عناصر قوة الدولة إضافة إلى حجمها وشكلها وصفات مظاهرها التضاريسية والمناخية وطبيعة حدودها السياسية. ويختلف معيار الحجم أو المساحة عن العمق الجغرافي ولو إنهما مترابطان. فهناك دول كبيرة الحجم ولكنها تفتقر للعمق الجغرافي بسبب الشكل الجغرافي للدولة، فيزيد طول دولة تشيلي مثلاً التي تبلغ مساحتها نحو 373'000 كم مربع على ستة أضعاف عرضها، وبالتالي فهي تفتقر للعمق الجغرافي برغم اتساع مساحتها.

ويصف مصطلح العمق الجغرافي – أو كما يوصف عادة بالعمق الاستراتيجي – المنطقة الجغرافية أو المسافة التي تفصل بين الجيوش المتحاربة. وتفتقر الدول التي تصل مراكزها الحيوية إلى حدودها الخارجية إلى العمق الجغرافي. والمراكز الحيوية هي التجمعات السكانية والاقتصادية ذات الأهمية، والتي يؤدي تدميرها إلى تعطيل اقتصاد الدول وإضعاف قدراتها وبالتالي هزيمتها، وقديماً كانت تلك المسافة تقاس بالكيلومترات، في حين أن التطور الذي حدث في سبل المواصلات وعلى تكنولوجيا الأسلحة أوجب على الجيوش قياس مدى عمقها الجغرافي بالوقت المستغرق في قطع المسافات بين الجيوش المتحاربة. وبالطبع فإن الزمن المستغرق يصف ضمناً الجهد والتكاليف المبذولة لقطع تلك المسافات، والزمن المستغرق في قطع المسافات يتأثر بطبيعة الأرض أو بصفاتها الجغرافية وبمدى سهولة الاتصال بين أجزائها من حيث توفر شبكات النقل، سواء كانت طرق برية أو سكك حديدية.

ويتيح العمق الجغرافي للدول التي تملكه إمكانية المناورة في القتال وإعادة تنظيم القوات من خلال الانسحاب التكتيكي داخل أراضيها، كما يمكّنها ومن خلال جر القوات المعادية إلى السطح الجغرافي الذي يعرفه الجنود ويدركون خفاياه ومميزاته.

كما يتيح العمق الجغرافي للدول انتهاج استراتيجية الدفاع في العمق. والدفاع في العمق استراتيجية تنتهجها الدول ذات المساحات الواسعة والعمق الجغرافي الكبير من خلال الانسحاب للداخل لامتصاص ضغط القوات المعادية بلا مواجهتها بعنف لمنع تقدمها.

ويتيح العمق الجغرافي الكبير للدول إمكانية نقل السكان وترحيلهم بعيداً عن ميادين المعارك وتوطينهم في أماكن بعيدة أكثر أمناً واستقراراً. والدول ذات العمق الجغرافي الكبير لديها الإمكانية والقدرة على حماية تجمعاتها السكانية ومراكزها الحيوية التي تكون في الغالب بعيدة عن جبهة المعركة بسبب العمق الجغرافي الكبير. وتفتقر الدول الصغيرة الحجم لمثل تلك الخاصية، حيث تعني هزيمة قواتها خسارة الحرب برمتها، في حين يعني ذلك بالنسبة للدول الكبيرة الحجم ذات العمق الجغرافي الكبير خسارة المعركة الواحدة وليس الحرب. ولابد أن يوضع بعين الاعتبار شكل الدولة إضافة لمساحتها عند حساب عمقها الجغرافي.

وللجغرافيا العسكرية ثلاثة حقول لها تأثيرات منفردة ومجتمعة تأثر مباشرة على سير العمليات العسكرية في منطقة العمليات.

1. الأرض:

سطح الأرض، تعاريجها وباطنها ومجاري المياه فيها، وأغطيتها وعناصرها البشرية تلتصق إلتصاقاً مباشراً بشكل المناورة، سواء للقتال أو للتحرك أو للتمركز أو للخدمات الإدارية.

ويدرس العسكريون في سطح الأرض، إمكانية الحركة وإقامة إنشاءات الميدان والتموين بالمياه، ومعرفة المخابئ الطبيعية المتوفرة وأثر ذلك على تمركز الوحدة وانتقالها.

أ. <u>تعاريج الأرض</u>

تعاريج الأرض ومجاري المياه والأنهار وعرضها وعمقها ونوع التربة فيها وسرعة جريانها يستفاد منها في معرفة نوع المناورة أو اتجاهاتها، خصوصاً في الحرب الحديثة التي تعتمد على الآليات، وإمكانية العبور من قبل المشاة والآليات.

ب. الأغطية الأرضية

وهي النباتات والغابات والمزروعات، وهي عناصر هامة في تأثيرها على نوع المناورة، والمعلومات التي تحتاجها الجغرافية العسكرية في هذا الباب هي: إمكانية المراقبة وفعالية النيران، فالمزروعات العالية تحد من المراقبة وتسهّل عمليات التخفي والتسلل والكمائن، وبعض المزروعات والحقول يكون عبورها صعب بالنسبة للآليات، وكذلك الغابات أيضاً تحدّ من المراقبة والنيران، وهي شبه حاجز وتسبب المفاجآت.

2. المياه والمناخ

أ. المياه:

للبحار أهمية عسكرية قصوى، إضافة إلى أهميتها الاقتصادية والتجارية، فتضمن البحار للدول المطلة عليها اتصال حضاري مع الشعوب والحضارات العالمية.

كما تضيف البحار للدول الواقعة عليها قوة إضافية من خلال القدرة على الحركة والانتقال وتوفير سبل إضافية للتزويد والإمداد.

ومن خلال البحار تستطيع الجيوش الوصول إلى مواقع بعيدة عن أراضيها، وكذلك هناك أهمية لطول السواحل البحرية ولطبيعتها، وهناك أهمية للمياه من الناحية الاقتصادية من حيث توفر المياه ومن عدمه، ومشكلة الأمن المائي تدرس في الاقتصاد.

ب. المناخ:

يأتي المناخ في الدرجة الثانية بعد التضاريس من حيث حجم وقوة تأثيره على العمليات العسكرية. ويؤثر كل من المناخ وأشكال السطح الجغرافي على سير العمليات العسكرية، وخاصة على الحركة والأسلحة والأجهزة والمعدات.

والمناخ هو حالة الجو السائد في منطقة جغرافية محددة لفترة زمنية طويلة قد تصل إلى سنة. ويمكن وصف مناخ المنطقة اعتماداً على دراسة صفات الطقس لفترة زمنية طويلة قد تصل إلى 30 عاما. والطقس هو حالة الجو في لحظة معينة ولفترة زمنية قصيرة تتراوح بين بضع ساعات إلى عدة أيام. وتشمل عناصر المناخ: الحرارة والضغط والرياح والرطوبة، أما العوامل التي تؤثر على المناخ فهي: الموقع الفلكي للمكان أو موقعه بالنسبة لخطوط الطول ودوائر العرض، وموقعه بالنسبة لليابسة والماء، والارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر (التضاريس)، والقرب أو البعد عن التيارات البحرية.

فتحسب الجيوش الحساب للظروف المناخية المتوقعة أثناء سير العمليات العسكرية، وكذلك حالة الطقس السائدة أثناء القيام بالعمليات العسكرية.

والظروف الشتوية تملي على الجيوش إعداد الخطط المسبقة، والتي قد تتطلب أحياناً تغيير طبيعة السطح الجغرافي بشكل جذري ليتلاءم مع ظروف الطقس المتغير، ففي الشتاء تظهر أهمية بناء مواقع تحمي الجنود من المطر والبرد، وتبرز الحاجة إلى بناء تحصينات قوية مقاومة لظروف الطقس القاسية كالرياح والأمطار.

ويمكن التمييز بين نوعين من الآثار الناجمة عن المناخ، أحدها يشمل التأثيرات المباشرة الآنية على العمليات العسكرية، والآخر يشمل الآثار غير المباشرة والبعيدة المدى.

وفيما يلي سنتحدث عن الآثار كل على حده.

أولاً: الآثار المباشرة للمناخ على سير العمليات العسكرية

❖ دور درجات الحرارة:

تؤثر درجات الحرارة سواء كانت مرتفعة أو منخفضة على سير العمليات العسكرية وعلى عطاء وقدرات الجنود والآليات والأسلحة والمعدات والأجهزة. وبشكل عام يمكن القول أن قدرة وفعالية الجندي تتضاءل مع انخفاض درجة الحرارة، حيث يتوقع أن يأخذ وقت إنجاز عمل ما أو مهمة قتالية ما 5 - 4 أضعاف الوقت اللازم لإنجازها إذا كانت درجات الحرارة منخفضة.

وتؤثر درجات الحرارة الباردة على البطاريات والراديو والبوصلة، فتتوقف بطاريات الآلات عن العمل إذا انخفضت درجات الحرارة. وتتعطل الآليات في حالة الجو القارس البرد، ويصبح الزيت المستخدم في المحركات ثقيلاً ولزجاً يعيق دوران محركات الآليات، وفي البرد الشديد تصبح المعادن التي تتكون منها الآليات والأجهزة هشة قابلة للكسر.

❖ دور الرياح:

الرياح هي عبارة عن حركة الهواء الأفقية، في حين يطلق اسم التيارات على حركة الهواء العمودية، والتيارات الهوائية إما صاعدة أو هابطة، والرياح إما محلية متغيرة أو دائمة شبه ثابتة. وتختلف قوة الرياح عن سرعتها، فتعادل القوة التي تولدها الرياح أربعة أضعاف سرعتها.

وتزيد قوة العواصف المصاحبة للرياح بمعدل 50% عن سرعة الرياح. وكلما زادت سرعة الرياح كلما زاد خطرها.

وتعمل الرياح على إثارة العواصف الرملية، وما ينجم عنها من آثار سلبية وإعاقة للرؤيا والحركة. وفي المناطق الباردة قد تتوقف البوصلة عن الإشارة إلى الشمال المغناطيسي في حال هبوب العواصف المغناطيسية. كما أن العواصف الرعدية قد تؤثر على موجات الرادار وتمنع عمل الرادار، وتؤثر الرياح العاتية على سير القذائف الصاروخية الموجهة وتحرفها عن خط سيرها وبالتالي تؤثر على دقة إصابتها لأهدافها، كما أن الصواريخ الموجهة تتأثر هي الأخرى بالعواصف المغناطيسية، والتي تؤدي إلى زحزحة مؤقتة في الشمال المغناطيسي. كما تؤثر الرياح على سرعة حركة وتقدم الآليات والدبابات في ميدان المعركة. كما تؤثر الرياح التي تحمل ذرات التراب والرمال على كفاءة الأسلحة والمعدات.

وتقتلع الرياح العاتية التي تزيد سرعتها عن 80 كم/الساعة الأشجار وتقلب الآليات وتحطمها وتدمر الطائرات وتعيق عملها، كما أن عمليات الهبوط المظلي تتأثر هي الأخرى بسرعة الرياح، فحين تزيد سرعة الرياح عن 52 كم/الساعة تصبح عمليات الهبوط المظلي أمراً صعباً. وتؤثر سرعة الرياح على اتساع ميدان الرمي والمسافات التي تغطيها الأسلحة الميدانية الشخصية. فحين تزداد سرعة الرياح تقل مساحة ميدان الرمي وتنخفض المسافات التي تصل إليها الرماية كما أن كفاءة الرماية تتناقص مع زيادة سرعة الرياح.

وتعمل الرياح على زيادة فعالية الأسلحة النووية، واتساع قطر الدائرة التي تغطيها النيران الناجمة عن الانفجارات النووية، فكلما زادت سرعة الرياح تزداد فعالية النيران وآثارها المدمرة، وحتى تلك النيران الناجمة عن انفجارات الأسلحة التقليدية.

وللرياح أثر سلبي على فعالية وكفاءة الأسلحة الكيماوية والبيولوجية، حيث تشتت الرياح المواد الكيماوية والبيولوجية وتقلل من فعاليتها وكفاءتها، وعليه فإن الجو الساكن الخالي من الرياح هو الطقس الأمثل لاستخدام الأسلحة غير التقليدية، وتظهر حالات الجو الساكن في الصباح الباكر، حيث تقل أو تنعدم حركة الهواء العمودية أو التيارات الهوائية الصاعدة.

ومن الآثار المباشرة للرياح الدور الذي تقوم به في نقل العناصر المرضية، فتعمل الرياح على نقل العناصر الناقلة للمرض من مكان لآخر، فمن أهم نتائج الحروب الفورية انتشار الأمراض بسبب انشغال الدول في الحرب وإهمالها للنواحي الصحية والنظافة،

أضف إلى ذلك الأمراض الناجمة عن عدم دفن قتلى الحرب، وحين تهب الرياح فإن فرص انتشار الأمراض تتزايد.

❖ دور الرطوبة والتساقط:

يشتمل التساقط على المطر والبرد والثلج والندى، ويختلف التساقط عن التكاثف في أن الأول يسقط على سطح الأرض، في حين أنه ليس بالضرورة أن يصل كل تكاثف إلى سطح الأرض، وعليه فإن هناك تكاثف سطحي يشمل الندى والصقيع والضباب، في حين يشمل التكاثف العلوي السُحب، الأمطار، الثلج، والبرد.

- **أثر الأمطار:**

من الآثار المباشرة لسقوط الأمطار حجب الرؤيا والحد من سرعة الحركة بالنسبة للآليات والجنود، كما تحول الأمطار الغزيرة دون عمل أجهزة المراقبة والرصد الأرضية والجوية، وتعمل الأمطار على زيادة معدلات رطوبة التربة، وهي بذلك تعيق حركة الجنود والآليات نتيجة لتكوّن المستنقعات.

ويحتاج الجند إلى معدات وأجهزة وملابس خاصة في الظروف الجوية الماطرة، ولاشك أن للملابس الخاصة التي يتوجب على الجندي ارتداؤها في الطقس البارد آثار سلبية على قدراته وعطائه، فالملابس الثقيلة تعيق حركته وتحد من قدرته على العمل والمناورة، كما أن الظروف الناجمة عن تساقط المطر والثلج والبرد تحد من قدرات الجنود الآليات. وتزيد نسبة الرطوبة الناجمة عن تساقط الأمطار والثلوج من نسبة صدأ الآليات والأجهزة والمعدات وبالتالي الحد من كفاءتها.

وتؤثر معدلات الرطوبة إيجابياً على كفاءة الاتصالات اللاسلكية، فارتفاع نسبة بخار الماء في الهواء يؤدي إلى زيادة كفاءة الاتصالات اللاسلكية ووضوحها لما يتمتع به بخار الماء من قدرة على نقل الموجات الصوتية. وتؤثر معدلات الرطوبة على الجنود أنفسهم، فارتفاع معدلات الرطوبة المصاحب لدرجات الحرارة المرتفعة يؤثر على الراحة الجسدية والنفسية للجنود، فكلما ارتفعت معدلات الرطوبة في الهواء زاد الضيق الجسدي والنفسي للجنود وانخفض عطائهم التعبوي.

- **أثر الثلوج:**

تجد الآليات صعوبة كبيرة في الحركة والتنقل في حالة تساقط الثلوج، وحتى الدبابات تنزلق في حال تساقط الثلوج الكبير، وفي حال انزلاقها يصعب إعادتها إلى الطريق خاصة في الطرق الجبلية الوعرة. وتستطيع الدبابات التنقل فوق سطح تغطية الثلوج بارتفاع 80 سم في المناطق المستوية، في حين تجد صعوبة في اجتياز أسطح يزيد ارتفاع الثلج فيها عن 50 سم في المناطق المنحدرة الوعرة التي يزيد انحدار سفوحها عن 52%.

ويصعب بناء مواقع للمدافع في حالة تساقط الثلوج، حيث تفتقر المواقع التي يتساقط فيها الثلج الناعم اللين إلى الدعم الكافي للمدفع، حيث تتحطم الأرض وتتكسر بسرعة مما يؤدي إلى انهيارها. كما أن الثلوج تعيق حفر مواقع ثابتة للمدافع لصعوبة حفر مثل تلك الخنادق في الأرض المتجمدة. وهناك فوائد تعبوية للثلوج في أرض المعركة تتلخص في امتصاص الثلوج لانفجار القنابل، وعليه فإن الشظايا المنتشرة من انفجار القنابل تكون أقل ضرراً. وهناك أثر إيجابي للثلج على القوات المهاجمة يتلخص في زيادة فعالية سلاح الجو وسهولة تمييز المواقع والآليات والجنود على السطح المغطى بالثلوج. ولاشك أن هناك آثار سلبية للثلوج على عمل الطائرات الحربية وخاصة المروحية منها، ومن تلك الآثار السلبية انتشار الضباب في الطقس الماطر وانتشار العواصف الثلجية العنيفة.

ويحتاج بناء خنادق وتحصينات في المناطق التي تتراكم عليها الثلوج إلى أربعة أضعاف الوقت اللازم لبنائها في المناطق العادية، وذلك أن عمليات الحفر في تربة متجمدة بالإضافة إلى ما يترتب على عمليات الحفر من انهيارات تجعل عمليات بناء تلك التحصينات أمراً صعباً. وقد تنعدم فعالية الألغام التي تعتمد على الضغط إذا تغطت بطبقة كثيفة من الثلوج فيصبح أمر وصول الضغط إليها أمراً صعباً وبالتالي ينعدم تأثيرها.

وحتى أثناء ذوبان الثلوج في أواخر فصل الشتاء وبداية الربيع فإن حركة الآليات والجنود تزداد صعوبة، حيث تختلط مياه الثلوج الذائبة مع التربة وتكوّن الأوحال والطين الذي يعيق الحركة. وفي كثير من مناطق العالم تظهر مثل تلك الظروف في شهري مارس وأبريل من كل عام.

- **أثر الغيوم والضباب:**

الغيوم هي عبارة عن بخار ماء متكاثف وعالق في الهواء، والضباب هو عبارة عن قطرات دقيقة من الماء يحدث نتيجة تكاثف بخار الماء بالقرب من سطح الأرض.

وتعمل الغيوم والضباب على حجب الرؤيا وتقليل مداها، وللضباب أثر مزدوج على القوات المتقاتلة، فهو من جانب يوفر البيئة المناسبة للحركة بعيداً عن أعين القوات المعادية بما يوفره من ظلام يحجب الرؤيا، وبالإضافة إلى أن الضباب يضعف الرؤيا فإنه يعيق حركة الجنود والآليات، وبالتالي فإن عمليات التقدم والحركة والتزويد تواجه مصاعب وتتطلب فترات زمنية أطول، وقد يعمل الضباب على إرباك الجيوش وزيادة حجم الحوادث والأخطاء.

وتظهر أهمية البوصلة في الظروف الجوية الضبابية لعدم تمكن القوات من وضع علامات على الطرق والممرات والمعابر التي سلكتها القوات المتقدمة.

ويقلل الضباب والغيوم من مدى الرؤيا بالنسبة للطائرات ويحد من عملها وهبوطها و إقلاعها.

- **أثر سطوع الشمس:**

يؤثر طول النهار على عدد الساعات التي يمكن من خلالها الرؤيا دون مساعدة الوسائل الاصطناعية في الإضاءة والتنوير، فقد تمكنت تكنولوجيا الحرب من اختراع وسائل إضاءة وتنوير ساعدت الجيوش على الحد من سلبيات الليل والظلام على الرؤيا.

ورغم سلبيات الظلام إلا أنه لا يمكن إنكار وجود بعض الإيجابيات التي يمنحها الليل للقوات المتقاتلة، فتساعد عتمة الليل على تسهيل حركة القوات والتراجع والانسحاب، وغالباً ما يكون الليل إلى جانب القوات المهاجمة، حيث يمكنها من الحركة في حلكة الليل دون أن تراقبها عيون الأعداء. والليل يولد الذعر والخوف في صفوف القوات المدافعة، نظراً لقلة المعلومات المتوفرة لديها عن حجم وعدد القوات المهاجمة.

ولزاوية سقوط أشعة الشمس أثر كبير على قدرات الجنود ومدى الرؤيا. فتتجنب الجيوش تنفيذ عمليات التعرض الهجومي في الأوقات التي تكون فيها زاوية سقوط الشمس في عيون الجنود، ويؤثر سطوع الشمس على كفاءة التصوير الجوي، فيؤدي ظهور ظلال الأجسام إلى تقليل كفاءة الصور الجوية. وحين ترتفع الشمس في

السماء وتقترب زاوية سقوطها من القائمة فإن درجة حرارتها تزداد، مما يؤدي إلى آثار جسدية ونفسية سلبية على الجنود وتحد من قدرتهم على الحركة والقيام بالواجبات التعبوية وتزداد معدلات العرق.

- **استقرارية الهواء:**

استقرارية الهواء هو ميله إلى الارتفاع إلى الأعلى بسبب ارتفاع درجة حرارته حين ترتفع درجات الحرارة فيسخن الهواء الملامس لسطح الأرض ويتمدد ويقل وزنه ويرتفع إلى الأعلى وبالتالي يقل ضغطه. وارتفاع الهواء يعني عدم وجود حالة اضطراب في الجو وهو دليل على استقرارية الهواء. ويؤثر استقرار الهواء على النواحي التعبوية من خلال توفير الظروف الأنسب لاستخدام الأسلحة الكيماوية والبيولوجية، حيث تعمل الرياح الشديدة على تشتيت المواد التي يسود فيها استقرار الهواء جواً خالياً من العواصف والأتربة والغبار، مما يعود بالآثار الإيجابية على حالة الجند والآليات وكفاءة الصور الجوية. ويساعد استقرار الهواء على زيادة كفاءة الاتصالات اللاسلكية.

كما يحبذ رجال المظلات الأجواء التي تسود فيها حالة من استقرار الهواء، ذلك لأن الرياح العاتية قد تعيق عمل رجال المظلات وتحد من قدراتهم ومساهمتهم في المعركة.

ثانياً: الآثار غير المباشرة للمناخ على سير العمليات العسكرية

للمناخ أثر غير مباشر على طبيعة ونوع التضاريس المنتشرة في مكان ما أو بقعة جغرافية محددة، فالمناخ يحدد فيما إذا كانت المنطقة رطبة أم جافة، حارة أو باردة. وهذا بالطبع له أثر كبير على وجود وفعالية عمليات التجوية (عمليات تكسير الصخور) والتعرية (عمليات نقل وتحطيم الصخور) التي تؤدي إلى تشكيل سطح الأرض. كما تؤدي الأنهار والمياه الجارية إلى تكوين الأودية والبحيرات .. إلخ، وهي كلها نتيجة ظروف مناخية.

ويؤثر المناخ أيضا على توزيع وحجم وكثافة السكان في الأقاليم الجغرافية. كما يؤثر على توزيع وحجم وكثافة الغطاء النباتي المنتشر في منطقة جغرافية معينة. والمناخ يحدد كميات المياه الساقطة، وبالتالي يحدد معدل رطوبة التربة. ولرطوبة التربة أثر مباشر وفعال على سير العمليات العسكرية، بسبب تأثيرها على الحركة وحفر الخنادق وإقامة التحصينات.

3. أشكال السطح

❖ تأثير الجبال:

الجبال هي الأشكال الأرضية التي يزيد ارتفاعها عن 500 متر فوق مستوى سطح البحر وتنحدر سفوحها بشدة، ويتراوح معدل انحدار سفوح السلاسل الجبلية بين 5 - 40 درجة، إلا أن انحدار سفوح الجبال الوعرة يزيد عن 25 درجة. وغالباً ما تغطي المناطق الجبلية الغابات والأشجار الكثيفة وتقل فيها الزراعة. وقد تتواصل التلال الجبلية مع بعضها البعض لتشكل سلاسل جبلية متصلة وقد تتكون من تلال جبلية متفرقة.

وتسعى الجيوش للسيطرة على القمم الجبلية المرتفعة التي توفر قوة تكتيكية كبيرة للمدافع، كما تمنحه فرصة للسيطرة الميدانية على مسرح العمليات لما تمنحه من مواقع مراقبة جيدة، وتعتبر المواقع الحاكمة عائقاً كبيراً أمام القوات المهاجمة.

الدفاع في المناطق الجبلية

المواقع الجبلية المرتفعة تمنح المدافع شعوراً بالقوة والسيطرة والتفوق، في حين ينتاب المهاجم للمناطق الجبلية شعوراً بالضعف والانكشاف لوقوعه أسفل المرتفعات. وتضعف قدرات الجيش المهاجم بسبب طول الوقت المستغرق في قطع السلاسل الجبلية والجهد المبذول في بناء طرق المواصلات وشبكات الاتصالات وخطوط الإمداد.

وتستطيع وحدات قتالية صغيرة حماية محاور قتالية واسعة في المناطق الجبلية الوعرة، ولذلك فإن الجبال تتيح للمدافع فرص الصمود رغم ضعف الإمكانات وقلة العدد.

والسيطرة على المناطق المرتفعة تؤدي إلى زيادة مدى الرؤيا ووضوحها بالنسبة للقوات المدافعة، وتوفر المناطق الجبلية المرتفعة مشهداً عاماً لميدان المعركة يتيح للمدافع فرصة مراقبة حركة القوات المعادية، والمواقع الجبلية المرتفعة توفر للمدافع فرص اختيار محاور ومسالك حركة قواه التي أنيط بها مهمة الهجوم المعاكس. أما من الناحية الاستراتيجية فإن المناطق الجبلية المرتفعة توفر للمدافع مواقع دفاعية صعبة الاجتياز إذا تم تعزيزها بتحصينات ثابتة قوية.

وتسهل المناطق الجبلية عمليات التمويه والتخفي للقوات المدافعة، وتمنع كشف مواقعها من قبل القوات المهاجمة، وتتعاظم الفرص الممنوحة للتخفي إذا اكتست الجبال بالنباتات الطبيعية والأشجار وازداد انحدار سفوحها وتموجاتها.

كما أن طبيعة الطرق الجبلية الضيقة تجعل فرص إغلاقها من قبل المدافعين أمراً سهلاً، إما بواسطة الألغام أو بواسطة الحطام الصخري والأتربة التي يمكن توفيرها بسهولة من خلال الانهيارات الجبلية التي تتراكم بفعل المتفجرات قبل وصول القوات المهاجمة، أو بواسطة المدفعية أثناء تقدم القوات.

كما إن شن هجوم معاكس يكون أسرع إذا ابتدأ من مناطق جبلية مرتفعة باتجاه الأسفل.

سلبيات الدفاع في الجبال:

ويؤثر السطح الجبلي الوعر على صعوبة السيطرة على الوحدات القتالية، ويؤدي إلى تفرقها إلى وحدات منعزلة يصعب السيطرة عليها، وتقلل المناطق الجبلية الوعرة من قدرات الجيش على الحركة، وينطبق ذلك على كل من المدافع والمهاجم. وإمكانيات الحركة تفرض على الجيش المدافع نوع السلاح المستخدم، فكما هو الحال بالنسبة للمهاجم فإن الأسطح الجبلية الوعرة تحد من استخدام الدروع، إلا أنها تحد من الاستخدام الكثيف للمدفعية من قبل المدافعين، ويعود ذلك إلى صعوبة تحريك بطاريات المدفعية من مكان لآخر، هذا التجاوز يمنح العدو فرصة تطويق الوحدات المدافعة ومهاجمتها من الخلف. وتقف المناطق الجبلية عائقاً أمام توجيه نيران المدفعية المساندة. ويصعب على القوات المدافعة تنظيم انسحاب تكتيكي منظم في المناطق الجبلية تحت نيران العدو وذلك لوعورة السطح وضيق الممرات والطرق خاصة إذا سيطر العدو على تلك الممرات. وفي المناطق الجبلية يفترض التغيير المستمر لمواقع المدفعية حتى تتمكن من تقديم دعم مستمر وفعال للقوات المدافعة أو المتعرضة.

ويؤثر التواجد في المناطق الجبلية على تقدير المسافات من قبل القادة، فالناظر إلى المناطق المنخفضة من المناطق الجبلية المرتفعة يقدر المسافات بأقل مما هي عليه في الواقع، ويحدث العكس بالنسبة للناظر من المناطق المنخفضة إلى القمم الجبلية المرتفعة، كما أن مدى الرؤيا بالنسبة للقوات المدافعة يكون أقل بكثير من المناطق السهلية المفتوحة، فإذا استثنينا المواقع الحاكمة، فإن مدى الرؤيا خلال المناطق الجبلية يكون أقل بكثير منها في المناطق المفتوحة، وتتفاقم المشاكل المتعلقة بالاتصالات اللاسلكية في المناطق الجبلية المرتفعة، وتؤدي الأرض المتقطعة الوعرة إلى تعقيد عمليات الاتصال والسيطرة لكل من المدافع والمهاجم معاً. كما أن كفاءة الاتصالات اللاسلكية تتضاءل في الأسطح المتموجة، فتؤثر

الجبال على انتشار الموجات اللاسلكية، فتنخفض قدرات الأجهزة الرادارية وأجهزة قياس المسافات في المناطق الجبلية المرتفعة. وكثيراً ما يضطر القادة الميدانيون للاعتماد على العين البشرية في تقدير المسافات وفي ملاحظة مراقبة القوات المعادية. وتقيم الجيوش نقاط مراقبة في القمم الجبلية المرتفعة والتي تشرف على المناطق المجاورة. وتمكّن الجبال القوات المهاجمة من استغلال عنصر المفاجأة خاصة في الجبال المغطاة بالنباتات الطبيعية الكثيفة التي تستر تحركات القوات المهاجمة.

ومن المشاكل التي تواجه العمليات العسكرية في الأودية، تصاعد الدخان على شكل أعمدة تعتبر أدلة واضحة على مواقع القوات، كما إنه بالإمكان مشاهدة النيران من على مسافات بعيدة، لذلك تلجأ الجيوش إلى إشعال نيرانها في حفر يزيد عمقها عن نصف متر. وفي المناطق الجبلية حيث الإشعاع الشمسي الساطع تظهر الأدوات والأجهزة والمعدات اللامعة بوضوح مما يؤدي إلى كشف مواقع القوات، لذلك يتوجب على القوات المعسكرة في الجبال طلاء أدواتها وتمويهها بما يتناسب مع البيئة المحلية. وفي حال اختيار مواقع المعسكرات يجب إبعادها عن مواطن الانهيارات المحتملة وأبعادها عن ضفاف الأنهار المعرضة للفيضانات.

وقد تتعرض القوات المدافعة في المناطق الجبلية إلى خطر الانهيارات الصخرية والانزلاقات الأرضية الناجمة عن عوامل التعرية كالمياه والرياح والجليد أو نتيجة للانفجارات والقذائف الصاروخية والمدفعية. ففي المناطق الجبلية الوعرة يكفي عدد قليل من القذائف المدفعية والصواريخ لإحداث انهيارات أرضية ضخمة تؤدي إلى خسائر كبيرة في صفوف المدافعين، إضافة لما ينتج عنها من إغلاق للطرق والممرات وبطون الأودية الضيقة.

الهجوم في المناطق الجبلية

تحتاج القوات التي تستعد لعبور السلاسل الجبلية أثناء تعرضها العسكري إلى معلومات وافية عن طبيعة السطح الجغرافي الذي تزمع خوض معاركها على أسطحه وبين بطون أوديته وعلى منحدراته وسفوحه، وتجمع القوات المسلحة معلوماتها عن طبيعة السطح الجغرافي من خلال الخرائط الجغرافية والطبوغرافية المتوفرة لديها، إضافة إلى ما يتم استخلاصه من تحليل وترجمة الصور الجوية والفضائية، كما يستمد الجند معلوماتهم عن السطح من المجموعات الاستخبارية ومن السكان المحليين ويجب أن تشتمل تلك

المعلومات على الأبعاد الجغرافية والمسافات والموقع الجغرافي النسبي والمطلق. ولذلك فإن دراسة ظروف المكان الجغرافية تتضمن دراسة لطبيعة وصفات الصخور والتربة والتوزيع الجغرافي للنباتات وصفاتها.

سلبيات الهجوم عبر المناطق الجبلية:

تشكل السلاسل الجبلية عوائق طبيعية وموانع يصعب اجتيازها من قبل القوات المهاجمة. وتتطلب العمليات العسكرية في المناطق الجبلية عدداً وعدة أكبر بكثير مما تحتاجه في المناطق السهلية المفتوحة. ويحتاج المهاجم للمناطق الجبلية إلى عدد من القوات تتراوح نسبته بين 3 – 1 أو 5 – 1، حتى يتمكن من تحقيق انتصارات تكتيكية على عدوه المتحصن في السلاسل الجبلية. ويجب عدم الإسراف في زيادة حجم القوات الموكل إليها مهام مهاجمة المواقع الجبلية، وذلك أن إمكانيات انتشار تلك القوات محدود، وبالتالي فإن تجميع عدد كبير من القوات المهاجمة في مراكز جغرافية محددة يعرض صفوفها لخسائر فادحة يمكن أن تتجنبها بتقليل حجم القوات المهاجمة. وعلى الرغم من محدودية الحركة والتزويد فإن إمكانيات خداع العدو كبيرة تساعد على تحقيقها الظروف البيئية الجبلية.

وتقف وعورة السطح في المناطق الجبلية أمام حركة وتقدم القوات. وذلك أن ضيق الممرات والطرق البرية عبر المناطق الجبلية يجعل حركته أبطأ وتجعل قواته عرضة للهجوم والإبادة. ويواجه المهاجمون مخاطر التعرض لخسائر كبيرة وإمكانية وقف تقدمهم إذا ما تم اكتشاف حركة قواتهم قبل بدء الهجوم. وذلك إن القوات المهاجمة للمناطق الجبلية تضطر للسير في أرتال وقوافل متعاقبة خاصة بالنسبة للآليات والدبابات ولذلك فإن إغلاق الممرات والطرق سواء بواسطة التدمير المتعمد أو تعطيل الآليات أو بواسطة الانهيارات يؤدي إلى إيقاف حركة القوات وربما فشل الهجوم.

وحتى في الجيش الأمريكي بقي أمر نقل وحركة الجنود سيراً على الأقدام من الخيارات المفضلة في كثير من الظروف حتى في عصر الطائرات وناقلات الجنود المصفحة والآليات المدرعة. (معارك تورا بورا)

وقد يكون المهاجم محظوظاً إذا كانت مسارب الأودية والطرق تقع في نفس اتجاه حركته وإلا فإن حركته ستكون صعبة. وفي الغالب فإن القوات المهاجمة تسير في بطون

الأودية أو بمحاذاتها في أعقاب مجموعات الاستطلاع التي تتخذ رؤوس التلال والممرات الصعبة الوعرة طريقاً لها.

ويسهل أمر اكتشاف القوات المتحركة من خلال أعمدة الدخان المتصاعدة من مداخن الآليات والدبابات أثناء حركتها. ولذلك فإن المناطق الجبلية هي بحق ميدان المشاة الأول، حيث يصعب فيها استخدام المدرعات التي يكون استخدامها مقصوراً على الطرق المحددة أصلاً وبذلك تكون عرضة لنيران مدفعية القوات المعادية ونيران طائراته.

وتؤثر المناطق الجبلية الوعرة على إمكانيات استخدام الطائرات وهبوطها، فتزداد احتمالات القراءة الخطأ لعدادات قياس الارتفاع Altimeter في المناطق المرتفعة ذات الحرارة المنخفضة والضغط المنخفض، لذا فإن الطيران فوق المناطق الجبلية يحتوي على مخاطر أكبر من الطيران فوق السطوح المستوية. ويؤثر اتجاه وسرعة الرياح والتيارات الهوائية الهابطة والصاعدة على سرعة واتجاه سير الطائرات. وتزداد سرعة الرياح في أعالي القمم الجبلية مما له آثار سلبية على عمل الطائرات، وقيام الجنود بمهامهم القتالية.

وعلى الرغم من الدور الكبير الذي تقوم به الطائرات العمودية في مهام التزويد والكشف والقتال في المناطق الجبلية إلا أنها تواجه مشكلة افتقار السطح الجبلية لأماكن ملائمة لهبوطها.

كما أن انتشار الضباب على سفوح السلاسل الجبلية يؤدي إلى حجب الرؤيا واضطرار الطيارين إلى الارتفاع فوق الضباب، مما يحد من قدرة الطائرات على العمل وإنجاز مهامها. كما تؤثر الغيوم المنتشرة على ارتفاعات منخفضة فوق المناطق الجبلية على مدى الرؤيا وكفاءة عمل الطائرات. وتحد الغيوم التراكمية التي تنتشر في الشتاء من مدى الرؤيا أكثر من الغيوم الطبقية التي تنتشر في الغالب في فصل الصيف. هنا تظهر الأهمية البالغة لاستخدام الطائرات العمودية التي تستخدم لأغراض الكشف عن الممرات التي يمكن خلالها فتح الطرق وضمان حركة مستمرة للآليات.

وإذا كان المدافعون يواجهون مشاكل تتعلق بالتزويد والإمداد، فإن المهاجمين هم أكثر معاناة من هذه المشكلة، فطبيعة القتال في الظروف الجبلية تفرض على القوات استخدام أكثر للذخائر والأسلحة لتطهير المواقع الجبلية المحصنة، وقد تضطر الوحدات المهاجمة إلى إطلاق نيران كثيفة وأحياناً عشوائية للسيطرة على المواقع الدفاعية. وفي المناطق الجبلية الوعرة تنخفض دقة الإصابة بسبب تموج السطح الجغرافي. ويفرض الاستهلاك المستمر والمتزايد للذخائر على المهاجم ضرورة التعويض عنها. كما إن الظروف القتالية الجبلية

تفرض على المقاتلين استهلاك متزايد للمؤن والغذاء نتيجة للجهد غير العادي المبذول من قبل الجنود في العمليات الجبلية، مما يفرض على المهاجم الاحتفاظ بخطوط إيجابيات الهجوم عبر المناطق الجبلية.

وتوفر المناطق الجبلية فرص استغلال عنصر المفاجأة والمباغتة للقوات المدافعة لما توفره الجبال من إمكانات الاختفاء والتستر خلف التلال وبين الأشجار وفي بطون الأودية، كما يتمتع المهاجم بميزة اختيار محاور تعرضه القتالي. وغالباً ما تختار الجيوش المواقع التي لا يتوقع تقدمها من خلالها. كما تختار المواقع الدفاعية الأضعف والأقل تحصيناً. وتتمتع القوات المهاجمة كما هو الحال بالنسبة للمدافعين بميزة التخفي والتستر التي توفرها التلال الجبلية بما تحويه من أودية وخوانق وغابات، كما يستفيد المهاجمون من حماية الأرض الميتة التي تقع عند أقدام التلال الجبلية، والتي لا يستطيع المدافعون مراقبتها أو تغطيتها بنيرانهم.

بعض تأثيرات الجغرافيا البشرية على العمليات العسكرية:

وهي تتناول الطرق والجسور والحدود ومسالك الملاحة وأعمال تحكيم الأراضي والمجموعات السكنية والمدن والمصادر الطبيعية والسكان، ولكل بند من هذه البنود تأثيره على المناورة.

المؤثرات التكتيكية للمناطق المدنية:

تقام العمليات القتالية في المدن لأخذ أكبر المواقع الاستراتيجية والتكتيكية وللسيطرة على المصادر العامة للبلاد، وبالتالي السيطرة على البلاد وكسب العامل المعنوي، وحرمان العدو من الاستفادة منها.

و تؤثر المدن على العمليات العسكرية لأنها دائمة التغيير لحدودها، المباني والنظم الأرضية الأنفاق والطرق وشبكات الاتصالات والصناعات، والقنوات وخطوط السكة حديد.

وجود المدنيين يحد من الفرص الحربية المتاحة:

وجود المدنيين عادة بأعداد كبيرة والاهتمام بسلامة المدنيين يمكن أن يحدّ من الاستفادة الكاملة من القوة النارية والفرص الحربية للقادة، وأكثر من هذا أن الحاجة للمساعدة وسرعة إخلاء المدنيين يحتاج إلى إمكانات ومصادر عسكرية إضافية.

تأثير المناطق المدنية في القوات المدافعة:

المدن تعطي القوات المدافعة فرص للاستفادة منها ضد القوات المتحركة على حدود المدن واستخدامها في المناطق المدنية، بحيث يمكن أن يسيطر المدافع على الشوارع والتقاطعات والمباني الرئيسية الحاكمة، والاستفادة من الأزقة في الاتصال بين الحارات، والاستفادة من الأنفاق الأرضية والمصارف وغيرها، ولكل هذه المناطق نواحي تكتيكية وخطط وتنظيم وقوى إسناد ناري وإسناد خدمة للقوات خاصة بها. وعلى العموم، فالقوات المدافعة تعرف المداخل والمخارج للمدينة والأحياء، مما يساعدها في استنزاف وعزل القوات المهاجمة. والتي تجهل المدينة.

مواصفات حدود المدينة:

الحدود المدنيّة أكثرها في الغالب حدود صناعية، من أهم الأشياء الحدودية هي المباني، والمباني توفر حماية وإخفاء وتحدد مجال المراقبة والنيران وتحد أو توقف التحركات وخصوصاً تحركات الآليات الميكانيكية، المباني ذات الجدران السميكة توفر نقاط رماية جيدة، المباني ذات الجدران الرفيعة أيضاً يمكن أن تستخدم في عمليات المراقبة والتهديف.

تأثير المباني على التهديف:

في المدن يقل مدى المراقبة بالمباني تماماً، الأهداف سوف تكون مكشوفة بمدى يساوي 100 متر أو أقل، لهذا فإن الحروب المدنية سوف تكون عن قرب وعنيفة. الأفراد سوف يستعملون مضادات الدروع الخفيفة والبنادق الرشاشة والقنابل اليدوية بكثرة، والفرص المتاحة لاستخدام الصواريخ المضادة للدروع الموجهة سوف تكون قليلة جداً، وذلك لصغر المسافة ولوجود الحواجز الكثيرة التي تعترض مسار الصواريخ.

استخدام الشوارع:

الشوارع عادة ما تكون نقاط نزاع أو تصدي، ولكن في الشوارع القوات النظامية غالباً ما تكون في حرج وتحس بالضيق بحيث أنه لا يتوفر لها مكان مناسب لعمل حرب نظامية ولذلك في شوارع المدن الحواجز تكون أكثر فائدة منها في شوارع الأرياف, وذلك لأنه في المدن يصعب تجاوزها.

النظم تحت الأرضية والاستفادة منها:

يمكن الاستفادة من النظم تحت الأرضية مثل المجاري، الأنفاق، المخازن وأنفاق الخدمات الكهربائية والهاتف. ويمكن الاستفادة من خرائط البلديات في معرفة الأنفاق المبنية التحتية للمدينة من مجاري وغيرها.

حاجة الجنود إلى التدريب الخاص:

الحروب المدنية في العصر الحديث تحتاج إلى تدريب خاص، ولذلك لابد أن يؤخذ في الاعتبار المشاكل التي تظهر في هذه الحروب.

حدوث معارك بين القطع الصغيرة من الجيوش:

عادة في المدن تنعزل مجموعات صغيرة من الرجال، فتكون الحرب بمجملها مجموعة من الحروب الصغيرة بين مجموعات صغيرة، ولذلك الأفراد والقادة يجب أن يكون لهم الجرأة والمهارة والمبادرة كي يتمكنوا من تحقيق مهماتهم بالرغم من كونهم معزولين عن مجموعاتهم. المدافع الماهر والذي تدرب تدريباً عالياً يكون له مصلحة أكثر من المهاجم، وذلك لأن المدافع يتمركز في نقاط قوة، بينما يتحتم على المهاجم أن يظهر نفسه كي يتقدم، بالإضافة إلى أن قلة مدى الرؤية والحواجز المبنية والفراغات بين المباني التي تستدعي وجود أعداد كبيرة من الأفراد تقدر بثلاث إلى خمسة أضعاف الأفراد اللازم في المعارك في المناطق المفتوحة.

ازدياد الطلب على الذخيرة والمعدات:

القوات المحاربة في المدن تتطلب الكثير من الذخيرة لتقوم بعملها، هذا يكون بسبب الحاجة لتنسيق الرمايات، وذلك لصغر المدى وأيضاً لمساحات الرؤية المحدودة، ذخيرة المضادات للدروع الخفيفة وذخيرة البنادق والرشاشات والقنابل التي ترمى بواسطة قاذف، والقنابل اليدوية والمتفجرات والأسلحة الرامية للهب من أكثر الأسلحة استخداماً في هذا النوع من الحروب. المجموعات التي تحارب في المدن يجب أن يكون لديها معدات خاصة حسب الحاجة، كأدوات تسلق وخطاطيف وحبال وحلقات وصل ومواد بناء وفؤوس وأكياس رمل وسلالم، هذه الأشياء إما أن تصطحب مع المجموعات أو تكون جاهزة حسب الطلب ولا تتأخر.

صعوبة الاتصالات اللاسلكية:

صعوبة الاتصالات اللاسلكية بسبب الأبنية هذا مع صعوبة المراقبة يجعل من الصعوبة بمكان السيطرة على المجموعات من قبل القائد. حروب المدن تتطلب تخطيط مركزي وتنفيذ لا مركزي، القادة يجب أن يكون عندهم ثقة بأفرادهم ومجموعاتهم من حيث التنفيذ والمهارة والتي تكتسب بالتمارين. إن الخطورة في ذلك تكمن من أنه يجب على الفرد أن يكون عنده الجرأة للتعرض للموت عدة مرات في اليوم، لأن المسألة ليس اقتحام موقع واحد وانتهى الأمر، بل كل بيت وكل مبنى في المدينة يعتبر موقع، فإذا لم توجد المهارة والجرأة والتمارين والإعداد المسبق فسوف تؤول العملية إلى الفشل، وخصوصاً أنه في العمليات يتوفر الاتصال، أما في المدن فلا يمكن الاتصال لأن الأجهزة لا تصل عادةً أكثر من كيلو متر واحد داخل المدن، إذاً على القائد أن ينفذ تنفيذاً لا مركزياً إذا واجهه أي عائق.

إحساس الأفراد بالقلق:

أحد المشاكل في حروب المدن هو القلق والمعارك الشديدة المتواصلة والضغط الشديد والخسارة البشرية الكبيرة والأهداف غير الواضحة وخروج الرماية في مواقع غير مكشوفة تتسبب في وجود الضغط العصبي والجسماني الشديدين، يمكن علاج هذا المؤثر السلبي بواسطة تغيير المجموعات كلما سمحت الظروف.

القادة والغنائم:

تاريخياً كانت حروب المدن فرصاً لأخذ الغنائم ولو بدون أذن، عندما يريد الجندي أن يحمل الغنائم فإنه يضطر إلى ترك بعض ما يحمل من أسلحة أو ذخيرة، وبهذه يتسبب في إضعاف القوة. أخذ الغنائم يتسبب في عدم إطاعة الأوامر، ويقلل من الانتباه للأخطار ويزيد من التعرض للضربات ويعطل تقدم القوات، أيضاً يتسبب في كره المواطنين للجنود. القادة يجب أن يصدروا أوامر صارمة بخصوص الغنائم ويعاقبوا بشدة من يخالف ويعصي الأوامر.

يجب أن يحدد القائد أنواع الأسلحة التي تستخدم في المعارك، وذلك كي لا يحدث تهديم المباني، وهذا يمكن أن يعيق عملية الحركة بالشوارع قليلاً، ولكن هذا يستفاد منه ضمن إبقاء المدينة صالحة مما يستقطب قلوب السكان.

وأخيراً

هذه العوامل جميعها توثر علي سير العمليات العسكرية سلباً وإيجاباً استراتيجياً وتكتيكياً وإدارياً وعملياتياً، وفي جميع أوجه الحرب هجوماً ودفاعاً وتقدماً وانسحاباً، فهي توثر على كفاءة الأسلحة والمعدات والآليات والأفراد وتوثر على التنظيم والتدريب.

وكما تؤثر الجغرافيا البشرية (المدن والطرق والمواصلات والنشاط الإنساني والاقتصادي والثقافي والصناعي والاجتماعي والديني والعنصري وغيرها)

وكل ذلك أوجب علينا معرفة الجغرافيا حتي نراعي هذه الأمور في الخطط العسكرية ونحسب لها حسابها ونقدر لها تقديراتها.

الباب الثاني

الخرائط

الخرائط

تعريف الخريطة

هي صورة توضيحية لظاهرات سطح الأرض حسب مشاهدتها من أعلى، تبين على لوحة مستوية بمقياس رسم معين، تصغّر فيه الظاهرات الحقيقية الموجودة بها بمقياس يتناسب مع حجم اللوحة التي يود إظهار الصورة عليها، وبرموز واصطلاحات خاصة.

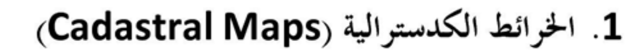
تصنيف الخرائط

للخرائط أصناف مختلفة حسب الاستخدام، فهناك خرائط كروكية بسيطة وخرائط توضيحية للمعالم وخرائط تفصيلية تتناول دقائق الظاهرات الموجودة على سطح الأرض سواء كانت بشرية أو طبيعية.

أقسام الخرائط

تنقسم الخرائط على أسس مختلفة، من أهمها مقياس الرسم الذي رسمت به والغرض الذي تحققه.

أولاً: حسب مقياس الرسم



1. الخرائط الكدسترالية (Cadastral Maps)

أو خرائط الأملاك والعقارات وترسم هذه الخرائط بمقياس رسم كبير يتراوح بين 1:250 و1:1000 ويبين عليها حدود الأحواض والملكيات الزراعية وحدود المباني.

2. الخرائط الطبوغرافية (Topographic Maps)

وتعني كلمة طبوغرافيا الوصف التفصيلي للمكان، بمعنى أنها تختص برسم رقعة صغيرة من سطح الأرض، مستخدمة في ذلك مقياس رسم متوسط يمكن عن طريقه تصوير الظاهرات المختلفة بصورة أقرب إلى وضعها الطبيعي، وترسم بمقياس رسم لا يقل عن 1:250'000، وهي تمثل مساحه أكبر من الخرائط الكدسترالية ولكن أقل تفصيلاً منها، ومن أهم أنواع الخرائط الطبوغرافية هي الخرائط العسكرية، والتي يوضح بها جميع الظاهرات ذات الأهمية الاستراتيجية والتي تفيد في العمليات الحربية،

والخرائط الإدارية والتي تربط فيها الظاهرات الطبيعية بالحدود الإدارية للمناطق ومراكز العمران وسبل النقل.

3. الخرائط ذات المقياس الصغير

وتضم خرائط الأطلس والخرائط التعلمية الخاصة بالقارات والدول وخرائط الكتب، ولا يقل مقياس رسمها عن 1:1'000'000، ولذا تسمى بالخرائط المليونية، وتستخدم كخرائط أساس أو خرائط موضح عليها أشكال عامة من التوزيعات، مثل توزيع الظاهرات النباتية الطبيعية على مستوى القارات، ولذلك فهي عامة لا تبين كثيراً من الظاهرات الطبوغرافية التي توضحها الخرائط الطبوغرافية.

ملحوظة:

هناك علاقة عكسية بين مقياس الرسم العددي وبين كبر وصغر مقياس رسم الخريطة، فكلما كبر مقياس الرسم العددي حسابياً كلما صغر مقياس الخريطة والعكس بالعكس.

ثانياً: حسب الموضوع

تتنوع الخرائط تبعاً للهدف الأساسي الذي توضحه، ومن ثم فأفضل هذه الخرائط هي التي تحقق الغرض الذي رسمت من أجله تحقيقاً كاملاً، كما تسهل قراءتها واستخلاص المعلومات منها، وهي تنقسم إلى نوعين:

1. الخرائط الطبيعية

ومنها (خرائط التضاريس، كالجبال والهضاب والتلال والسهول والأودية والأحواض، أي بصورة عامة تبين المرتفعات والمنخفضات، خرائط الطقس والمناخ، وهي توضح مناطق الضغط المنخفض والمرتفع، والمناخ توضح الحرارة والرياح والأمطار والسحب وغيرها، خرائط توزيع النباتات، خرائط توزيع الحيوانات الطبيعية) وغيرها.

2. الخرائط البشرية

ومنها (الخرائط الاجتماعية، توزيع السلالات والقبائل، توزيعات السكان، والخرائط الاقتصادية، وهي تبين توزيع النشاط الاقتصادي بفروعه المختلفة كالصناعي والزراعي والحيواني والمعدني وحركة نقل الإنتاج، وخرائط النقل، وتبين طرق النقل البري والجوي والبحري والنهري، الخرائط السياسية والإدارية، وتبين الحدود الوهمية بين دول العالم والأقاليم الإدارية والمدن الهامة).

وهناك خرائط مشتركة تضم أكثر من موضوع.

أهمية الخرائط:

أصبحت الخرائط في هذا العصر ضرورة حيوية لكل ميادين العمل، إذ ارتبطت بكثير من نواحي الحياة العملية والعلمية، فهي الوسيلة المثلى لتفهم أي حقيقة جغرافية وهي عون القائد والجندي والمخطط والمهندس والطبيب والجيولوجي والمستكشف والرحالة وغيرهم، ويمكن أن نقول أنها أصبحت تدخل في كل جانب من جوانب الحياة.

أهميتها العسكرية:

1. لا تقِلُّ أهمية الخريطة للرجل العسكري عن أهمية سلاحه.
2. تزداد أهمية الخريطة في المناطق الآتية:

أ. المناطق الصحراوية الواسعة لقلة المعالم والهيئات التي يمكن أن تُرشد إلى الطريق في هذه المناطق.

ب. المناطق المجهولة لديك فلا يمكن بلا شك أن تسير في الاتجاه الصحيح ما لم تكن لديك خريطةً للموقع.

ت. مناطق العمليات المنتظرة والقادمة لوضع الخطة المناسبة لذلك وأخذ سائر الترتيبات اللازمة لها.

3. أهمية توزيع الكميات الضخمة من المعدات والرجال ونقلها والمحافظة عليها في السلم والحرب.

أهداف دراسة الخرائط

1. لإيجاد الطريق على الأرض أثناء المسير على الأقدام أو بالسيارات ليلاً أو نهاراً.
2. ليتمكن المجاهد من التعرف على الهيئات الأرضية سواء كانت طبيعية أو صناعية ومقارنتها مع الخريطة. (مثل أماكن المياه)
3. ليفهم الأمير المجاهد المعلومات الموجودة على الخريطة والصور الجوية ويرسم في مخيلته صورة لطبيعة الأرض ليعرف المتطلبات التعبوية والإدارية للقوات.

الخرائط العسكرية الطبوغرافية:

الخرائط العسكرية الطبوغرافية هي التي يوضح بها جميع الظاهرات الطبيعية والصناعية ذات الأهمية الاستراتيجية والتي تفيد في العمليات الحربية، ولنستفيد من المعلومات الموجودة في الخرائط التي ذكرناها سابقاً وبالأخص الخرائط العسكرية يجب على المجاهد أن يحاول دوماً الوصول إلى مستوى عالٍ في قراءة الخرائط، وذلك للتوصل إلى أحسن السبل التي تمكنه من الحصول على المعلومات التعبوية على الأرض في الخريطة، حيث أن أقل خطأ أو إهمال في ذلك كاستخراج معلومات غير صحيحة أو غير دقيقة يمكن أن يؤدي إلى خسائر مادية لا مبرر لها أو إلى ضياع الوقت.

إن إتقان قراءة الخريطة يقدم لنا الكثير من المعلومات في الحرب، وهذا مرتبط إلى حدٍ كبيرٍ بدقة الخريطة ومستوى تفهم القارئ لها.

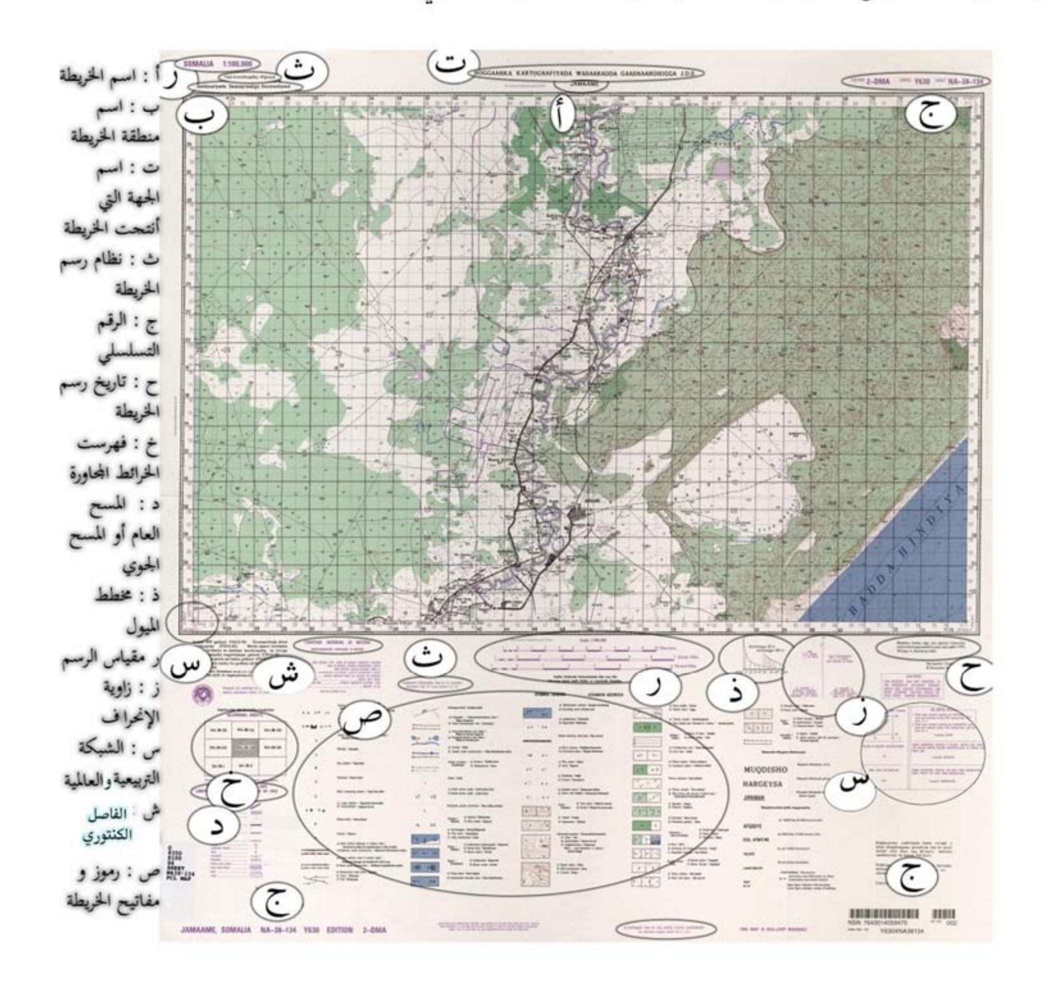
بعض الأعمال العسكرية التي تعتمد على قراءة الخرائط:

1. تصور الأرض بصورة واضحة ودقيقة.
2. إيجاد المكان.
3. الاستطلاع.
4. تقدير المسافات.
5. المحافظة على الاتجاه ليلاً ونهاراً.
6. اختيار خطوط التقدم والمحاور.
7. تبادل الرؤيا بين نقطتين.

ولذلك لابد من معرفة الأسس الهامة لقراءة الخرائط وهي المعلومات الموجودة على هامش الخريطة وحوافها.

أسس قراءة الخريطة (معلومات هامش الخريطة)

معلومات هامش الخريطة العسكرية هي المعلومات الضرورية الموجودة على حواف الخريطة خارج إطار الخريطة لتسهل عملية إستخدامها، وهذه المعلومات هي:



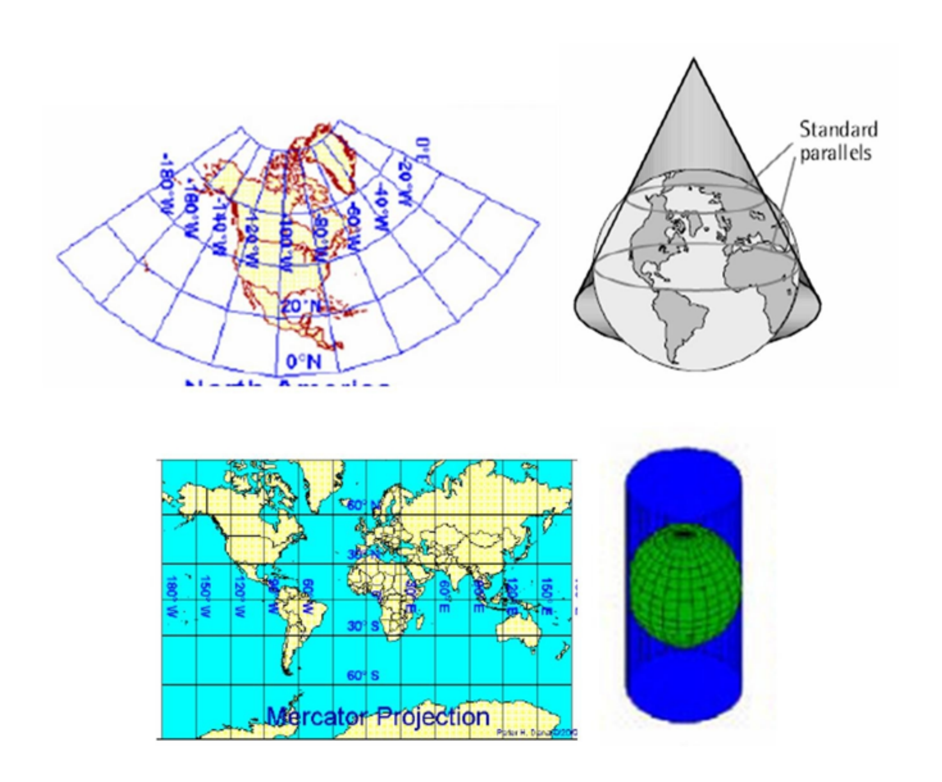
أ. **اسم الخريطة:** وهو يكون أبرز عارضة أو مدينة في قطعة الأرض التي تمثلها الخريطة، ويوجد أعلى منتصف الخريطة وهو يحدد مكان الخريطة، فبدون معرفة المكان لا تستطيع أن تستفيد من معلومات الخريطة.

ب. **اسم منطقة الخريطة:** وهو اسم الدولة أو الإقليم التي تمثل تلك الخريطة جزء منها، ويكون في أعلى الخريطة إلي اليسار، ويستفاد منه لمعرفة المنطقة تقع فيها الخريطة في حالة تشابه الأسماء.

ت. **اسم الجهة التي أنتجت الخريطة:** ويكون دائماً أعلى اسم الخريطة، مكتوباً هكذا مثلاً (وزارة الحرب لحركة الشباب المجاهدين، قسم الطبوغرافيا)، وبمعرفة الجهة التي أنتجت الخريطة تزداد الثقة في صحة ودقة المعلومات الموجودة على الخريطة.

ث. **النظام الذي رسمت به الخريطة:** أي نظام الإسقاط الذي استخدم في رسم الخريطة، وهناك أنظمه محلية لكل دولة تستخدمها على حسب موقعها من الأرض حتى يكون الإسقاط دقيق أو يقل الخطأ فيه، وتوجد أنظمة اسقاط عالمية بأخطاء قليلة لبعض المواقع على الأرض.

وتختلف أنظمة رسم الخرائط من مكان لآخر، نسبة لأن الأرض بيضاوية الشكل ومفلطحة، والمراد تصويرها على ورق مستوي، فيتم تشويه جزء من الأرض بزيادة أو نقصان أبعادها أو مساحتها أو اتجاهاتها أو حتى موقعها، وجاء الإختلاف لتعدد الأفكار في إختيار طرق تصوير الأرض، فالبعض صورها على شكل أسطواني والبعض الآخر على شكل مخروطي (Cone)، ولأن كل دولة تريد أن تصور خرائطها بصورة تكون أقرب للواقع ولا تحوي أي تشويه زائد، فنشأت الأنظمة المختلفة التي تختلف من دولة لأخرى على حسب موقع كل دولة من الأرض، فالدول التي تقع في الوسط قرب خط الإستواء تقل الأخطاء فيها، وكلما اقتربت الدولة من القطبين كلما زاد الخطأ.



ومن هذه الأنظمة:

1. WGS 84 وهو نظام عالمي لرسم الخرائط للعام 1984م.
2. WGS 72 وهو نظام عالمي لرسم الخرائط للعام 1972م.
3. Afgooye وهو نظام محلي لرسم خرائط الصومال معدّل من النظام الروسي Krassovsky.
4. Old Egyptian وهو نظام محلي لرسم الخرائط في مصر معدل من النظام Helmert 1906.
5. Adindan وهو نظام محلي لرسم الخرائط في السودان معدل من النظام Clarke 1880.

ويكتب اسم النظام أعلى الخريطة إلى اليسار وفي بعض الأحيان في الأسفل إلى اليسار، ويستفيد منه الكتوجغرافين (المتخصصين في رسم الخرائط) في معالجة وتحويل النظام إلى نظام آخر للرسم أو للتكبير والتصغير.

ج. **الرقم التسلسلي:** ويتكون من أرقام وأحرف لاتنية، مثلاً:

(EDITION 1-DMA SERIES Y630 SHEET NA-38-78)

ويكون أعلى الخريطة إلى اليمين، ويستفاد منه في البحث عن الخريطة بين الخرائط الأخرى المرسومة من نقطة أصل واحدة وبنفس المقياس، ولمعرفة موقع الخريطة بالنسبة لخطوط الطول والعرض أو للحفظ أو الأرشفة.

ح. **تاريخ إنتاج الخريطة:** ويكون أسفل الخريطة إلى اليمين، وإذا عدّلت الخريطة فلابد أن تجد تاريخ التعديل والجهة التي قامت به، ويكون دائماً في أسفل الخريطة، ولتاريخ الخريطة أهمية كبيرة، لأنه متعلق بتغير ملامح الأرض مع مرور الزمن بظهور أو إختفاء معالم طبيعية (آبار أو غابات أوغيرها) أو صناعية (كالمدن والقرى والطرق والجسور وغيرها)، وكما هو متعلق بالانحراف المغناطيسي كما سيأتي لاحقاً إن شاء الله.

خ. **فهرس الخرائط المجاورة:** وهو يبين ثمانية خرائط مجاورة للخريطة ومحيطة بها من كل الجوانب مع أرقامها جميعاً، ويستفاد منه عندما تنتهي مساحة الخريطة وتكون المنطقة المرادة خرجت من نطاق الخريطة، فيستعان بالخريطة الأخرى لتكميل المعلومات، ويوجد دائماً أسفل الخريطة تارةً يكون على اليمين وأخرى على اليسار.

د. **المسح العام أو المسح الجوي:** ويبين تاريخ تصوير المنطقة ومقياس رسم الصورة الجوية المنتجة منها الخريطة ويكون أسفل الخريطة.

ذ. **مخطط الميول:** ويستفاد منه في توضيح الميول في تضاريس المنطقة وشدتها من عدمه، ويكون غالباً في القسم الأيمن من أسفل الخريطة.

ر. **مقياس رسم الخريطة:** هو عبارة عن النسبة بين طول أي مسافة على الخريطة والمسافة التي تقابلها على الطبيعة، وينقسم إلى مقياس كبير ومتوسط وصغير، وأنواعه:

❖ المقياس الكتابي أو المباشر: وهو أبسط أنواع مقياس الرسم، حيث تذكر وحدة القياس على الخريطة وما يقابلها على الأرض كتابة، كأن يكتب على الخريطة مثلاً: مقياس الرسم بوصة للميل الواحد أو سنتميتر لكل واحد كيلو متر.

❖ المقياس العددي أو الكسري: وهو يكتب في صورة كسر إعتيادي بسطه وحدة القياس على الخريطة ومقامه المسافة التي تقابل هذه الوحدة في الطبيعة، ويكون البسط والمقام من وحدة واحدة، مثال 1/100'000، وهذا يعني أن كل 1 سم على الخريطة يقابلها 100'000 سم على الأرض، أو كل 1 بوصة على الخريطة يقابلها 100'000 بوصة على الأرض، والبسط دائماً يكون واحد صحيح والمقام غالباً ينتهي بأصفار.

❖ المقياس النسبي: وهو في الواقع صورة من صور كتابة مقياس الرسم الكسري، وفيه يكتب المقياس على شكل نسبة، مثلاً 1:100'000 أو 1:63'360.

❖ المقياس الخطي أو مسطرة المسافات: وهو عبارة عن مستقيم يرسم بنفس النسبة التي رسمت بها الخريطة، ويقسم إلى وحدات قياس (كليومترات وأمتار أو أميال وياردات)، وينقسم المقياس الخطي إلى قسمين، أحدهما الأيمن، وعادة يمثل الوحدات الكبرى، سواء كانت بالكيلومتر أو الميل ومضاعفاتهما، والثاني وهو الأيسر، ويبين أجزاء الوحدات الصغرى، ويبدأ المقياس الخطي بالصفر وينتهي بأكبر رقم يصل إليه تبعاً لطول هذا الخط ليبين الوحدات الكبرى، ويمتاز المقياس الخطي عن مقاييس الرسم الأخرى (الكتابي، الكسري، النسبي) بأنه المقياس الوحيد الذي يصلح استخدامه للخرائط التي يراد تكبيرها أو تصغيرها بواسطة التصوير، إذ أنه يكبر ويصغر بنفس النسبة التي تكبر أو تصغر بها الخريطة، أما المقاييس الأخرى، فإنها ستصبح غير منطبقة على الخريطة بعد تكبيرها أو تصغيرها ومن ثم تكون خطأ في هذه الحالة، وتزود الخرائط غالباً بمقياسين خطيين، أحدهما بالوحدات الفرنسية (كيلومترات وأمتار وسنتمترات) والآخر بالوحدات الإنجليزية (أميال وياردات وأقدام وبوصات)، ويعرف المقياسين معاً بالمقياس المقارن، وأحياناً يرسم مقياس يقيس الأميال البحرية (الميل البحري = 1850متر) (2000 ياردة)[1] وبواسطة المقياس الخطي تقاس الأبعاد على الخريطة مباشرة دون الحوجة إلى القيام بأي عمليات حسابية.

---

[1] 1 ميل بحري = 1.136 ميل أرضي

التحويل بين مقاييس الرسم المختلفة:

يمكن تحويل المقياس الكتابي إلى كسري والكسري إلى كتابي، مثلاً خريطة مقياسها الكتابي 1 سم لكل 1 كلم، يكون مقياسها الكسري يساوي:

1 سم = 1 كلم

1 سم = 100'000 سم

إذن يكون المقياس هو 1/100'000

وكذلك الخريطة التي مقياسها الكتابي 1 بوصة لكل ميل يكون مقياسها الكسري يعادل:

1 بوصة = 1 ميل

1 بوصة = 63'360 بوصة

إذن يكون المقياس هو: 1/63'360

معاملات التحويل بين الوحدات:

1 كلم = 1'000 متر

1 متر = 100 سم

1 كلم = 100'000 سم

1 ميل = 1760 ياردة

1 ياردة = 3 أقدام

1 قدم = 12 بوصة

1 ميل = 63'360 بوصة

طريقة إنشاء المقياس الخطي:

إذا أردنا أن نرسم مقياساً خطياً لأي خريطة فإن أول ما يهمنا هو معرفة الكسر البياني لهذا المقياس، فلو أردنا رسم مقياس خطي لخريطة مقياس رسمها 1:100'000 أي هذا المقياس يعني 1 سم : 100'000 سم.

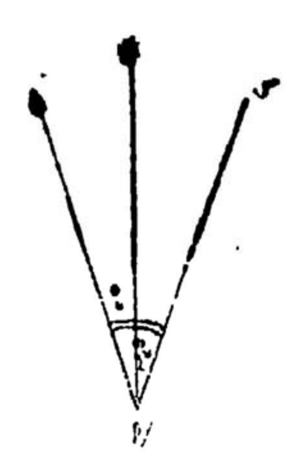
أي 1 سم : 1000 متر

أي 1 سم : 1 كلم

أي نحوّل المقياس إلى مقياس كتابي، وهذا يعني أن واحد سم على الخريطة يقابله واحد كلم على الأرض، ثم بعد ذلك نرسم خطاً مستقيماً طوله يناسب مساحة الخريطة ونقسمه إلى عدة أقسام، طول كل منها واحد سم، ونترك قسم إلى اليسار، ونضع الصفر على أول خط بعده، ونكتب فوق كل نقطة من نقاط التقسيم الأرقام التي تقابلها إبتداء من الصفر متجهاً إلى اليمين إلى نهاية الأقسام، ثم نكتب في النهاية التميز بالكيلومتر أو الميل، وتسمى هذه بالوحدات الكبرى، ولزيادة الإيضاح نظلل قسم ونترك آخر على التوالي، أما القسم الواحد الذي تركناه إلى اليسار من الصفر فيُقسم إلى خمسة أو عشرة أقسام أو غير ذلك، حيث كل قسم يمثل مائة أو مائتين متر أو غير ذلك، وتسمى الوحدات الصغرى، وتستخدم لقراءة المسافات التي تكون أقل من واحد كيلو متر.

كيلومتر 6 5 4 3 2 1 500 1000 متر

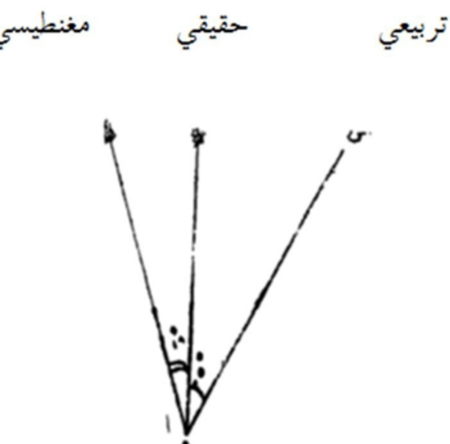
ز. مخطط الانحرافات



ويحتوي المخطط على زاوية الانحراف أو الميل ومعدل تغير الانحراف السنوي وتاريخه، والانحراف هو الزاوية الأفقية الصغرى المحصورة بين الشمال الحقيقي وأيّ من الشمالين الآخرين، ومخطط الانحراف يتغير سنوياً بمعدل ثابت، ويكون صالح لفترة طويلة في بعض المناطق، ثم بعد ذلك يحتاج إلى حساب معدل انحراف جديد، ويوجد غالباً أسفل الخريطة.

لنتعرف على الانحراف لابد أن نعرف عدة حقائق:

1. معرفة الاتجاهات، وتبدأ معرفة الاتجهات بمعرفة الشمال، وهناك ثلاثة شمالات:
   - ❖ شمال حقيقي.
   - ❖ شمال تربيعي.
   - ❖ شمال مغناطيسي.



✓ الشمال الحقيقي أو الجغرافي أو السماوي

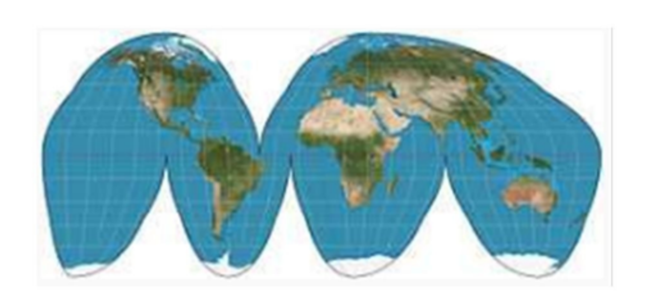
ويمثل الطرف الشمالي للمحور الذي تدور الأرض حوله والذي يعرف بالقطب الشمالي، ويشار إليه في الخريطة بشكل نجمة، وهو يكون ثابت لا يتغير، ويعرف في الطبيعة أي في السماء بالنجمة القطبية أو سهم الشمال.

✓ الشمال المغنطيسي

يرسم في الخرائط على شكل سهم، وهو الشمال الذي تشير إليه الإبرة المغناطيسية باتجاه القطب الشمالي المغنطيسي الذي يقع في المناطق القطبية بكندا، وتأخذ الإبرة هذا الاتجاه لأن الأرض نفسها تقوم بعمل المغناطيس، والزاوية المحصورة بين القطب الشمالي والقطب المغنطيسي تعرف باسم زاوية الانحراف المغناطيسي، وقد كانت هذه الزاوية عام 1965 م في إنجلترا أقل من 9 درجات، غير أنها تقل بالتدريج درجة واحدة كل تسع أو عشر سنوات، ومعنى ذلك أن موقع القطب المغنطيسي يتغير تبعاً لتغير المغناطسية الأرضية، ولهذا فهو يحدد باستمرار وعلى فترات قصيرة، وتبعاً لذلك فإن زاوية الانحراف المغناطيسي تختلف من مكان لآخر على سطح الأرض، وتختلف أيضاً في المكان الواحد من وقت لآخر، نظراً لأن موقع القطب الشمالي المغنطيسي غير ثابت، وتتراوح قيمة هذه الزاوية بين الصفر و360 درجة.

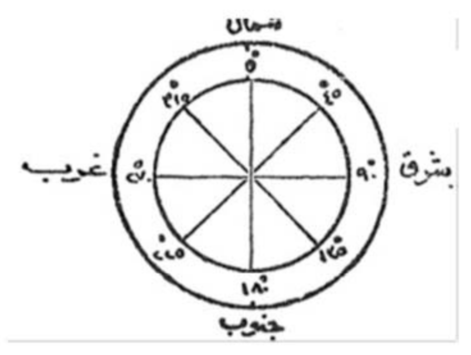
✓ الشمال التربيعي أو الشبكي

يرسم في الخرائط بشكل سهم مقلوب، وهو يعتمد على خط الطول الذي يمر في المنطقة المرسومة ثم ترسم خطوط التشبيك الأخرى موازية له، فيحصل اختلاف في الاتجاه بالنسبة للخطوط الإعتيادية عن الشمال الحقيقي بمقدار معلوم مبين على الخريطة بدقة.



ففي حال تم نقل أحد الخرائط من أحد المساقط، فإن خطوط الطول في المسقط لن تكون متجهة نحو الأعلى (الشمال)، ولكن في الخريطة يتم رسمها بصورة خطوط متجهة نحو الأعلى (الشمال)، وانحراف هذه الخطوط من الشمال الطبيعي يسمى الانحراف التربيعي.

قراءة الاتجاهات وقيمها



تنقسم الاتجاهات إلى 4 اتجاهات رئيسية (الشمال والجنوب والشرق والغرب) و4 اتجاهات فرعية تقع بين الاتجاهات الرئيسية، ويُقدم الشمال والجنوب في قراءتها على الشرق والغرب، وهي (الشمال الشرقي والجنوب الشرقي والجنوب الغربي والشمال الغربي)، وثمانية اتجاهات فرعية من الفرعية، ويُقدم في القراءة الاتجاه الرئيسي على الاتجاه الفرعي، وهي (شمال الشمال الشرقي، شرق الشمال الشرقي، شرق الجنوب الشرقي، جنوب الجنوب الشرقي، جنوب الجنوب الغربي، غرب الجنوب الغربي، غرب الشمال الغربي، شمال الشمال الغربي) وهكذا يستمر التقسيم إلى أن نكمل جميع اتجاهات الدائرة، ولصعوبة ذلك بدّل العالم الاتجاهات إلى رموز وأرقام حتى تسهل قرأتها ويكون الاتجاه دقيق. حيث اختصرت الأسماء إلى أحرف، مثلاً (الشمال ش N – والجنوب ج S – والشرق ق E - والغرب غ W).

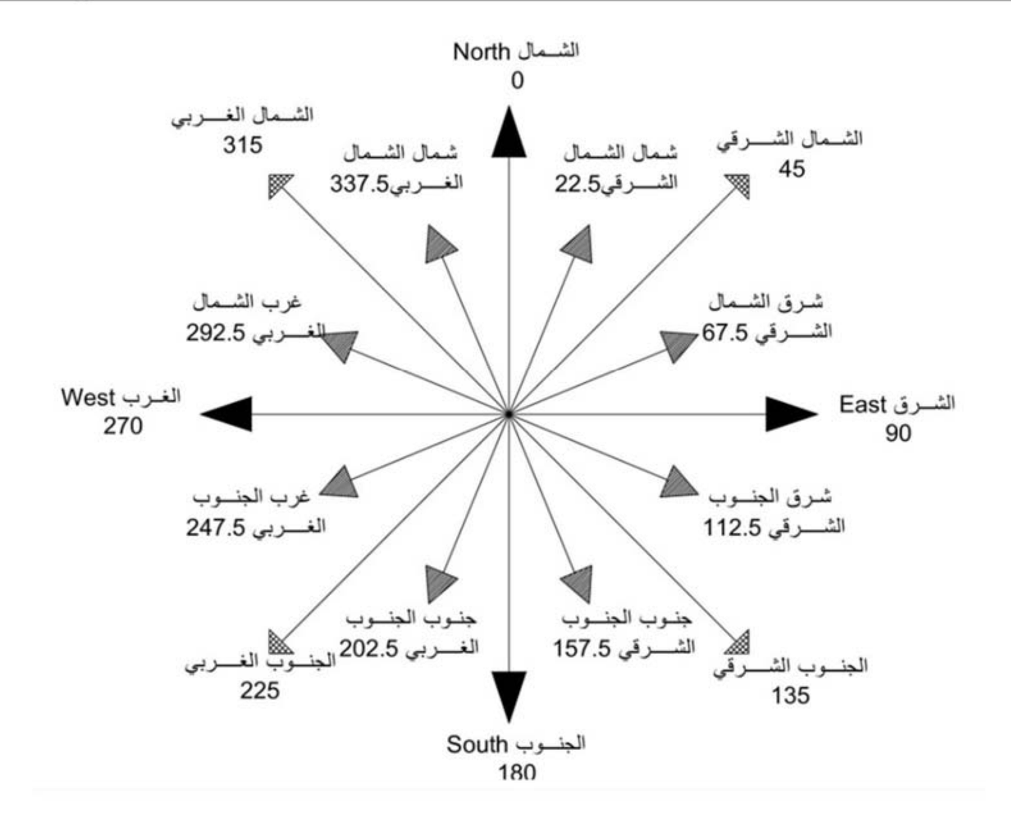
وإتفقوا على أن الاتجاهات دائرة كاملة، فقسموها إلى 360 درجة، لكل درجة اتجاه، ويبدأ حساب الدرجات من الشمال ويتجه باتجاه عقارب الساعة حتى ينتهي في الشمال مرة أخرى، وقسمت الدرجة إلى 60 دقيقة، والدقيقة إلى 60 ثانية.

وأيضاً قسموا الدائرة إلى وحدة أخرى تسمى (غراد grad) وقسمت الدائرة إلى 400 غراد، وهو تقسيم فرنسي الأصل، والغراد قُسم إلى 100 وحدة.

ولزيادة الدقة، وبالأخص في أعمال التوجيه والعمل المدفعي، قسموا الدائرة إلى وحدات صغيرة تسمى الميليم (هو زاوية رؤية واحد متر على مسافة ألف متر) ومحيط الدائرة أصلاً يحوي حوالي 6'283 مليم، ولكن الأمريكان والروس اختلفوا في تقريب محيط الدائرة، فقربه الأمريكان إلى 6'400 ميليم، وقربه الروس إلى 6'000 ميليم ويسمونه (ديسي)، ولذلك نجد البوصلة والمدافع الأمريكية تعمل على 6'400 ميليم، ونجد الأسلحة الروسية والدول التي أخذت منها مثل الصين تعمل بـــ 6'000 ميليم.

الجدول والمخطط التاليين يبينا الاتجاهات الرئيسية والفرعية منها وقيمها فى المقاييس المختلفة:

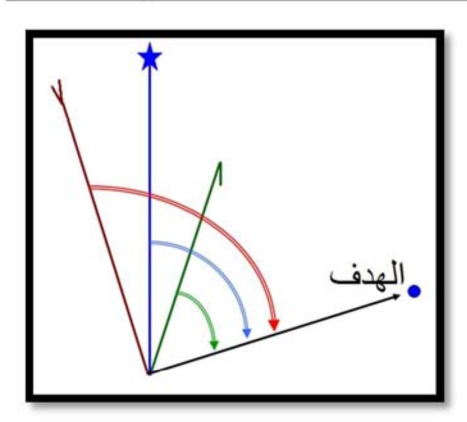
الاتجاه	الرمز	الدرجة	غراد	مليم أمريكي	مليم روسي
الشمال	ش	0	0	0	0
شمال الشمال الشرقي	ش ش ق	22.5	25	400	375
الشمال الشرقي	ش ق	45	50	800	750
شرق الشمال الشرقي	ق ش ق	67.5	75	1200	1125
الشرق	ق	90	100	1600	1500
شرق الجنوب الشرقي	ق ج ق	112.5	125	2000	1875
الجنوب الشرقي	ج ق	135	150	2400	2250
جنوب الجنوب الشرقي	ج ج ق	157.5	175	2800	2625
الجنوب	ج	180	200	3200	3000
جنوب الجنوب الغربي	ج ج غ	202.5	225	3600	3375
الجنوب الغربي	ج غ	225	250	4000	3750
غرب الجنوب الغربي	غ ج غ	247.5	275	4400	4125
الغرب	غ	270	300	4800	4500
غرب الشمال الغربي	غ ش غ	292.5	325	5200	4875
الشمال الغربي	ش غ	315	350	5600	5250
شمال الشمال الغربي	ش ش غ	337.5	375	6000	5625
الشمال	ش	360	400	6400	6000



تحويل الاتجاهات

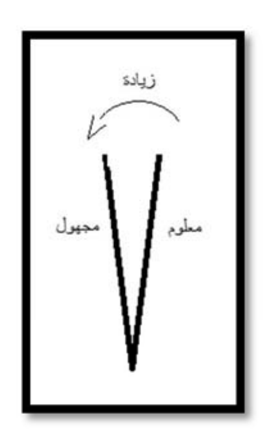
من الذي مضى، يتضح لنا أن هناك ثلاثة اتجاهات تقاس من ثلاثة شمالات، والاتجاه هو الزاوية المقاسة باتجاه حركة عقرب الساعة بين خط الشمال والخط المار من الهدف إلى الراصد، وعليه فإنه عند قياس أي اتجاه بالبوصلة فإن الناتج يكون اتجاهاً مغناطيسياً، لأن خط الشمال فيه هو الشمال المغناطيسي، أما عند قياس اتجاه على الخريطة التربيعية، فإن هذا الاتجاه يكون تربيعياً، لأنه مُقاس من خط الشمال التربيعي وهكذا، ولغرض قراءة الخرائط، فإننا يجب أن نكون قادرين على تحويل الاتجاهات إلى بعضها البعض، وبالأخص بين التربيعي والمغناطيسي، ولحركة المغناطيسي المستمرة، فتارة يكون شرقاً وتارة يكون غرباً، ولذلك أهم ما يجب أن تعلمه عند تحويل الاتجاهات إلى بعضها هو ما إذا كانت العملية جمعاً أو طرحاً.

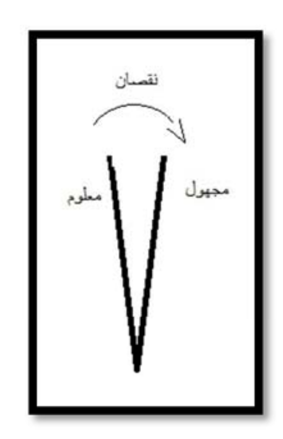
المخطط التالي يبين اتجاه هدف محدد باعتماد الشمالات الثلاثة كمراجع لحساب الاتجاه، حيث يظهر أن نفس الهدف له ثلاث اتجاهات مختلفة، وكلما كان مرجع حساب الشمال يتجه نحو الغرب كلما كانت قيمته أكبر، وكلما اتجه الشمال نحو الشرق كلما كانت قيمته أصغر.



القاعدة:

(إذا كان الشمال المجهول غرب الشمال المعلوم نجمع قيمة الانحراف، وإذا كان شرقاً نطرح)





مثال:

قيس الاتجاه الحقيقي من النقطة (أ) إلى النقطة (ب) فكان 45 درجة، واستخرج مقدار الانحراف المغناطيسي فكان 5 درجات شرقاً، فما هو الاتجاه المغنطيسي من (أ) إلى (ب).

الحل:

الاتجاه المغناطيسي هو الزاوية من (أ) إلى (ب)

45 - 5 = 40 درجة

وإذا كان الانحراف المغناطيسي غرباً تكون النتيجة:

45 + 5 = 50 درجة

مثال:

قيس الاتجاه بين النقطة (ح) والنقطة (خ) في خريطة، فكان 90 درجة، وكان مقدار الانحراف المغناطيسي 10 درجات غرباً، أوجد الاتجاه المغناطيسي.

الحل:

الاتجاه المغناطيسي هو الزاوية من (ح) إلى (خ)

90 + 10 = 100 درجة

وأما إذا كان شرقاً فيكون الاتجاه:

90 – 10 = 80 درجة

وإذا عرفنا الاتجاهين المغنطيسي والتربيعي أو الحقيقي نسطيع أن نعرف الفرق بينهم وفي أي اتجاه يقع الانحراف.

مثال:

قيس الاتجاه من (س) إلى (ص) على خريطة، فكان 180 درجة، وقيس بالبوصلة فكان 185 درجة، فماهي قيمة الانحراف المغناطيسي واتجاهه؟

الحل:

قيمة الانحراف المغناطيسي واتجاهه هي:

185 – 180 = 5 درجة غرباً

وعلى ذلك يمكن أن نضع قاعدة تنص على أنه إذا كانت الزاوية المغناطسية أكبر قيمة من الحقيقية أو التربيعية، فإن زاوية الانحراف المغناطيسي – وهي الفرق بينهما – ذات اتجاه غربي، والعكس إذا كانت التربيعية أو الحقيقية أكبر.

ملاحظة:

هذا المخطط يتغير سنوياً نتيجة لتغير القطب المغناطيسي كما سبق أن ذكرنا، فبمعرفة تاريخ إعداد هذا المخطط والتغير السنوي في الانحراف المغناطيسي المبين في المخطط يمكن حساب الانحراف المغناطيسي.

مثال:

قيس الاتجاه من (س) إلى (ص) على الخريطة فكان 90 درجة، وكان مقدار الانحراف المغناطيسي 5 درجات شرقاً، وكان معدل التغير السنوي 30 دقيقة للعام 2005 أوجد الاتجاه المغناطيسي لعام 2010.

الحل:

عدد السنوات = 2010 − 2005 = 5 سنوات

التغير السنوي خلال هذه السنوات = التغير السنوي × عدد السنوات

= 5 × 30 = 150 دقيقة = 2 درجة و30 دقيقة

الانحراف المغناطيسي لهذه السنة = $5^{o} + 2^{o}\ 30` = 7^{o}\ 30`$ درجة شرقاً

الاتجاه المغناطيسي = $90^{o} - 7^{o}\ 30` = 82^{o}\ 30`$ درجة

ملاحظات:

1. الدرجة = 60 دقيقة.
2. غالباً ما نجد مخطط الانحراف في أسفل الخريطة يوضح مقدار انحرافات واتجاهات الشمالات الثلاثة، فإذا وجدنا شمالين فقط، مثلاً المغناطيسي والحقيقي، فهذا يعني بأن التربيعي ينطبق مع أحدهما في هذه المنطقة، وإذا وجدنا الحقيقي فقط، فهذا يعني بأن التربيعي والمغناطيسي ينطبقان مع الحقيقي في هذه المنطقة.

3. حركة الشمال المغناطيسي تكون متغيرة الاتجاه، ولكن هذا التغير يتم بعد سنوات طويلة جداً، لذلك لا بد أن يعرف اتجاه التغير السنوي شرقاً أم غرباً، وهو غالباً ما يبين على الخريطة، فإذا كان انحراف الشمال المغناطيسي غرباً – أي غرب التربيعي أو الحقيقي – وتغيره باتجاه الشرق، فهو يكون تناقصي – أي ينقص كل سنة بمقدار معدل التغير السنوي – أما إذا كان غرباً وتغيره باتجاه الغرب فيكون تزايدياً – أي يزيد كل سنة بمقدار معدل التغير السنوي –

أما إذا كان انحراف الشمال المغناطيسي شرقاً – أي شرق التربيعي أو الحقيقي – وتغيره باتجاه الشرق – فهو يكون تزايدياً – أي يزيد كل سنة بمقدار معدل التغير السنوي – أما إذا كان شرقاً وتغيره باتجاه الغرب فيكون تناقصياً – أي ينقص كل سنة بمقدار معدل التغير السنوى–

مثال:

كان الانحراف المغناطيسي عن التربيعي 6 درجات غرباً للعام 1990 م، ومعدل التغير السنوي 20 دقيقة باتجاه الشرق، أوجد معدل الانحراف للعام 2002 م.

الحل:

أولاً نحسب فرق السنوات:

12 = 1990 - 2002

ومعدل التغير = عدد السنوات × معدل التغير السنوي

12 × 20 = 240 دقيقة

= 240 ÷ 60 = 4 درجات

إذن الانحراف للعام 2002 = 6 – 4 = 2 درجة، لأنه يقع غرباً ويتجه نحو الشرق فهو تناقصي.

مثال:

كان الانحراف المغناطيسي عن التربيعي 3 درجات شرقاً للعام 1992 م ومعدل التغير السنوي 12 دقيقة ويتجه نحو الشرق، أوجد معدل الانحراف للعام 2004 م.

الحل:

أولاً نحسب فرق السنوات:

2004 - 1992 = 12 سنة

معدل التغير = عدد السنوات × معدل التغير السنوي

12 × 12 = 144 دقيقة

= 144 ÷ 60 = 2.4 درجة

ولتحويل هذا الكسر (0.4) لدقائق نضربه في 60:

= 60 × 0.4 = 24 دقيقة.

إذن الانحراف للعام 2004 = 3 + `24 °2 = `24 °5 لأنه يقع شرقاً ويتجه شرقاً فهو تزايدي.

ملحوظة:

إذا كانت الزاوية بالدقائق، ستصعب قراءتها بالبوصلة أو المنقلة أو غير ذلك من وسائل القياس العادية، لذا يتم تقريبها لأقرب زاوية صحيحة، فإذا كان عدد الدقائق أقل من 30 دقيقة تلغى، أما إن كانت أكبر من 30 دقيقة تكمل لأقرب زاوية صحيحة.

`24 °5 تقرب إلى °5

`34 °5 تقرب إلى °6

س. الإحداثيات التربيعية والعالمية

عندما تنظر إلى خارطة عسكرية، ربما يكون أول شيء يستدعي انتباهك هو تغطية الخارطة بمجموعة من الخطوط السوداء اللون، يتجه بعضها إلى الشمال والجنوب وبعضها يتجه إلى الشرق والغرب، وينتج عن هذه الخطوط شبكة من المربعات على جميع الخارطة.

إن هذه الخطوط تسمى بالخطوط التربيعية، والقصد منها تمكين وصف أي نقطة بإعطائها أرقام خطوط الطول وخطوط العرض.

✓ شبكة الإحداثيات التربيعية أو القومية

هي عبارة عن عدد من الخطوط المتوازية التي ترسم في الاتجاه الشمالي الجنوبي، وخطوط متوازية أخرى ترسم في الاتجاه الشرقي الغربي، ومن ثم تكون شبكة من المربعات، وترسم هذه الخطوط على مسافة ثابتة – مثلاً مسافة 10 كلم على الخرائط الطبوغرافية الأصغر مقياساً ومسافة واحد كلم على الخرائط الأكبر مقياساً (أي الأكثر تفصيلاً) – وتقسم جوانب المربعات الكيلومترية إلى عشرة أقسام ثانوية طول كل منها 100 متر، وتتميز خطوط المربعات الرئيسية بسمكها بينما تكون خطوط المربعات الثانوية خفيفة الرسم، ومن ثم نحصل على الإحداثيات التي يمكن أن تحدد عند أي نقطة على الخريطة.

ويبدأ ترقيم خطوط الشبكة من نقطة أصل تقع جنوب غرب القطر، وتسمى الخطوط المرقمة من الغرب إلى الشرق، وهي الخطوط الرأسية باسم الشرقيات، ويتزايد ترقيمها كل ما اتجهنا نحو الشرق، ودائماً تكتب الأرقام الدالة على خطوط الشرقيات على الحافتين الشمالية والجنوبية للخريطة أمام نهايات الخطوط من الشمال ومن الجنوب، أما الخطوط المرقمة من الجنوب إلى الشمال، وهي الخطوط الأفقية، فتسمى الشماليات، ويتزايد ترقيمها كل ما اتجهنا نحو الشمال، ودائماً تكتب الأرقام الدالة على خطوط الشماليات على الحافتين الغربية والشرقية للخريطة أمام نهايات الخطوط من الشرق ومن الغرب.

ملحوظة:

الشبكة التربعية تكون للقطر كله، والخريطة الطبوغرافية هي جزء منه، لذلك نجد الخرائط ذات المقياس الواحد والمرسومة من نقطة أصل واحدة تستمر الأرقام فيها بإعتبار الأصل الأول، لذلك نجد أرقام الإحداثيات مكتوبة بالأسود وفوقها في بعض المرات نجد رقم صغير، ويتكرر هذا الرقم كل عشرة كيلو متر، ويعني هذا الرقم خانة المئات، مثال: مكتوب تحت بالأسود الرقم **30** وفوقه الرقم **4**، فهذا يعني الخط رقم **430**، وهو يعني بعد هذا الخط من نقطة البداية **430** كيلومتر.

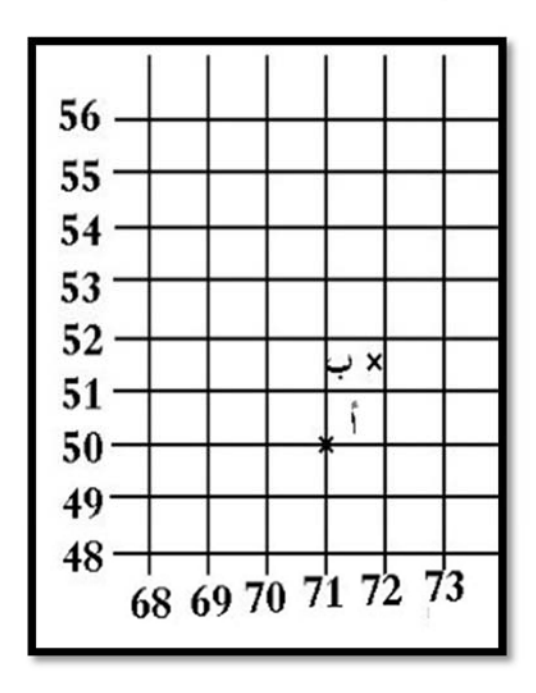
وعندما تكمل الخطوط **100** خط (أي **100** كيلومتر) يتم إعادة الحساب مرة أخرى من الصفر، مع إعطاء حرف لاتيني للدلالة على المسافة الواقعة فيها الموقع، فيتكون من تقاطع خطوط الشرقيات والشماليات مربعات ذات ضلع يعادل **100** كيلومتر، وبمساحة **10'000** كيلومتر، وكل مربع له حرفين لاتينيين يميزانه، والمخطط أدناه يبين تدرج الحروف المستخدمة:

	H 0	J 1	K 2	L 3	M 4	N 5	P 6	Q 7	R 8	S 9	T 10	
R 10												R 10
Q 9												Q 9
P 8		JP	KP	LP								P 8
N 7				LN								N 7
M 6				LM								M 6
L 5				LL								L 5
K 4												K 4
J 3												J 3
H 2												H 2
G 1												G 1
F 0												F 0
	H 0	J 1	K 2	L 3	M 4	N 5	P 6	Q 7	R 8	S 9	T 10	

يتميز نظام الإحداثيات التربيعية بأنه مكوّن من خطوط مستقيمة ومتعامدة، والمسافات بينها متساوية ومرقمة بالكيلومترات، فتسهل معرفة المسافة بينها، وهذا يساعد على تعين المواقع على الخريطة بسرعة ودقة، كما يساعد على معرفة موقع الخريطة بالنسبة للقطر، وتكبير وتصغير الخريطة وبكل سهولة.

قراءة الإحداثيات التربيعية:

عند قراءة إحداثية نقطة ما ننظر إلى المربع الذي يحتويها، ثم نبدأ من الركن الجنوبي الغربي للخريطة، ثم نتجه شرقاً حتى نصل إلى بداية الخط الذي يمر في النقطة، ثم نسجل رقم الشرقيات، ومن الخط الذي قمنا بتسجيله نتجه إلى الأعلى باتجاه الشمال، وعند الوصول إلى النقطة، نسجل رقم الشماليات، وهذا التقاطع بين الشرقيات والشماليات هو إحداثية هذة النقطة.



مثال:

إقرأ إحداثيات النقاط (أ) و (ب)

الحل:

(أ) شرقيات = 71 وشماليات 50، فتقاطع 71 شرقاً و50 شمالاً هو النقطة (أ).

النقطة (ب) = 71.8 شرقيات و51.7 شماليات.

ملحوظة:

عند البحث عن النقاط، وبالأخص في الخرائط التفصيلية للمدن أو الطبوغرافية، إذا عرفنا إحداثية النقطة أو المربع الذي تقع فيه النقطة، ستسهل عملية إيجاد النقطة أو إسقاطها والتعامل معها.

✓ نظام الإحداثيات العالمية (خطوط الطول ودوائر العرض)

في العام 1911 في مؤتمر للأمم المتحدة ببال، قسمت الأرض إلى خطوط طول ودوائر عرض، وهي عبارة عن خطوط وهمية وضعت لتسهل قراءة المسافات والاتجاهات لأي نقطة في العالم ومن أي مكان في العالم.

خطوط الطول (الشرقيات والغربيات)

وهي الخطوط (أنصاف الدوائر) الممتدة من الجنوب إلى الشمال على طول الأرض، تبتدئ من القطب الشمالي وتنتهي عند القطب الجنوبي، وتمثل على الخريطة اتجاه الشمال التربيعي، وتتقاطع هذه الخطوط مع خط الاستواء بشكل زاوية قائمة، وسميت شرقيات وغربيات لأنها تزداد كلما اتجهنا شرقاً أو غرباً.

وقد قسمت الأرض طولياً إلى 360 خط، وجعل الصفر عند خط غرنتش (أو القطر القطبي، وهو خط وهمي يمر بمركز الأرض وينتهي في طرفه الشمالي بالقطب الشمالي وفي طرفه الجنوبي بالقطب الجنوبي) الذي يمر بمدينة لندن، وأصبحت الخطوط 180 خط شرق غرينتش 180 خط غرب غرينتش، والمسافة بين كل خطين متساوية، وتعرف بخطوط الزوال لأن جميع الأماكن الواقعة على كل منها تتفق في الزمن.

دوائر العرض (الشماليات والجنوبيات)

وهي الخطوط الدائرية الممتدة على عرض الأرض من الغرب إلى الشرق، وسميت شماليات وجنوبيات لأنها تزداد كلما اتجهنا شمالاً أو جنوباً، وقد قسمت الأرض عرضياً إلى 180 خط دائري، وجعل الصفر هو خط الاستواء (وهو دائرة وهمية تقسم الأرض إلى نصفين، نصف شمالي ونصف جنوبي، وتسمى دائرة خط الاستواء بالمحيط الاستوائي) وأصبحت الدوائر 90 دائرة شمال الاستواء، و90 دائرة جنوب الاستواء، والمسافة بين كل دائرتين متساوية، وهي دوائر متوازية لا تلتقي أبداً، وتصغر الدوائر كلما اتجهنا نحو القطبين، وفي الغالب تكون الأماكن الواقعة على دائرة عرض واحد متشابهة من حيث المناخ.

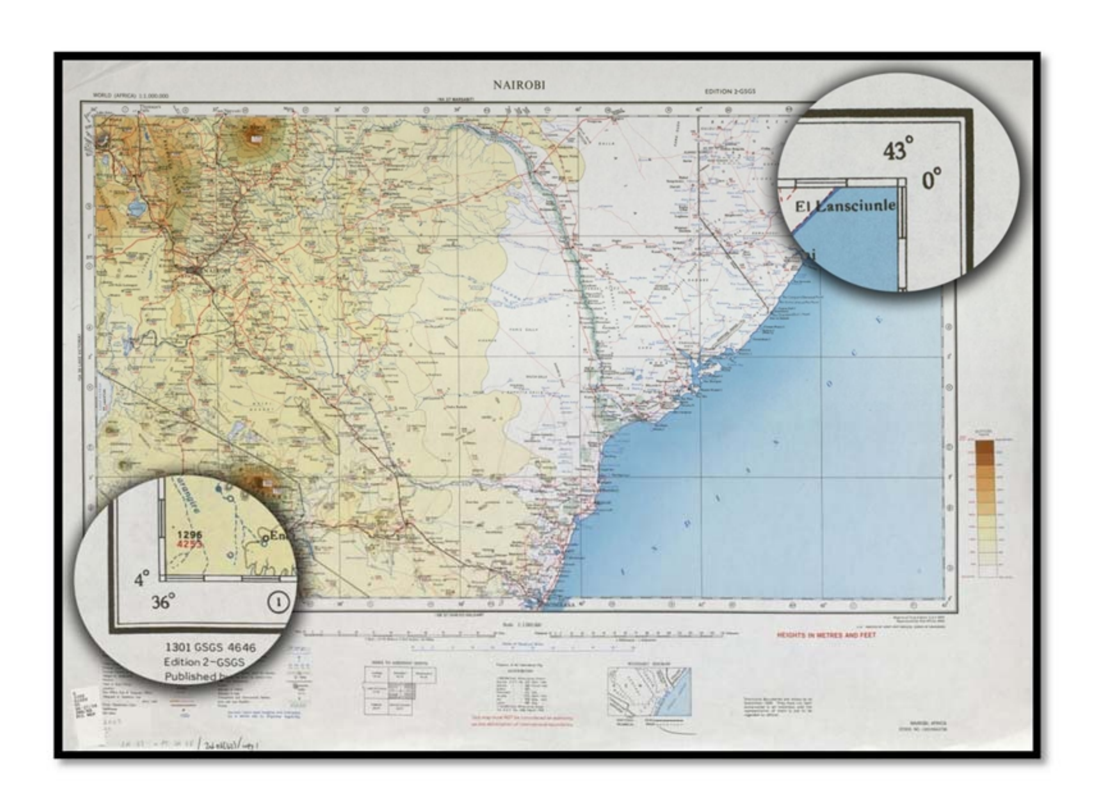
ويعتبر خط الاستواء دائرة العرض الأساسية، ودرجته صفر، وهو أكبر الدوائر المتوازية.

تتقاطع خطوط الطول والعرض فيما بينها لتشكل شبكة الإحداثيات العالمية، التي يكون صفر الأرض فيها هو تقاطع خط غرينتش (صفر خطوط الطول) مع خط الاستواء (صفر دوائر العرض) وتقع هذه النقطة في خليج غانا، ومنها تقرأ كل نقاط العالم.

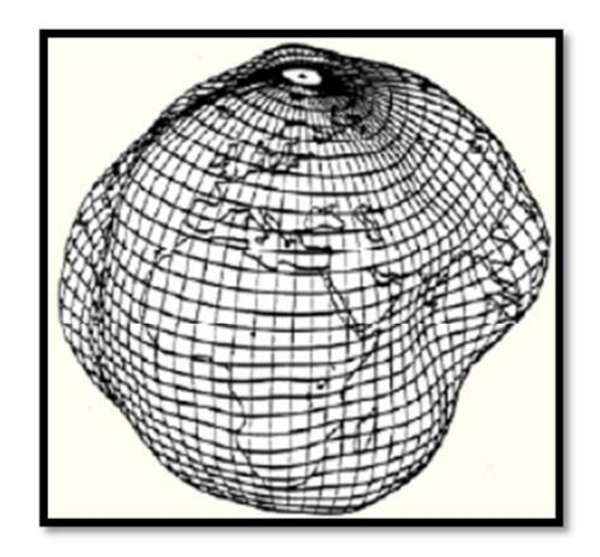
وجعلت لهذه الخطوط وحدة قياس تسمى الدرجة، وهي المسافة بين كل خط وآخر، وقسمت الدرجة إلى عده أقسام مختلفة لتسهل عملية قراءة النقطة على الأرض وبكل دقة.

وهذا النظام هو الذي يعمل به العالم في أكثر مجالات الملاحة الجوية والبحرية والتوجيه المدفعي والصاروخي المتمثل في أنظمة GPS وغيرها.

ويجب الملاحظة أن دوائر العرض قد تقع شمال خط الاستواء – ويرمز لها حينئذ بالرمز N – وقد تقع جنوب خط الاستواء – ويرمز لها حينئذ بالرمز S – وخطوط الطول قد تقع شرق خط جرينتش – ويرمز لها حينئذ بالرمز E – وقد تقع غرب خط جرينتش – ويرمز لها حينئذ بالرمز W – وأدناه توجد خريطة ذات مقياس رسم كبير يتضح من إحداثيات زواياها أنها تقع جنوب خط الاستواء S وشرق خط جرينتش E.



تحويل الدرجة إلى مسافة



شكل الأرض قريب من البيضاوي، وعندها إنتفاخ في الوسط عند خط الاستواء، وهذا الشكل هو الذي جعل هناك اختلاف عددي بين خطوط الطول والعرض، ومحيط الأرض هو 40'076 كيلومتر، أي حوالي 25'000 ميل، قسمت على 360 درجة، لتكون المسافة بين كل خطين 69.44 ميل، أي حوالي 111.7 كلم، ونصف محيط الأرض 12'500 ميل، قسمت على 180 دائرة عرض، فأعطت نفس المسافة، لتصبح المسافة بين خطوط الطول ودوائر العرض متساوية.

ملحوظة:

هناك ثلاثة أنظمة عالمية لتقسيم الدرجات الأكثر إستخداماً في أجهزة الــ GPS وأنظمة التصوير الجوي وبرامج الحاسوب مثل جوجل ايرث Google Earth وبرامج GIS أو غيرها، سنقوم بكتابتها وتحويلها إلى وحدات قياس.

✓ النظام الأول

ويرمز له بالآتي (h dddº mm` ss.s``)

وهذا النظام يعني

الدرجة = 60 دقيقة

والدقيقة = 60 ثانية

والثانية = 10 أجزاء

ويقرأ (``N 02º 59` 59.9) هكذا

شماليات 2 درجة و59 دقيقة و59 ثانية و9 أجزاء من الثانية.

معلومات إضافية:

الدرجة = 69.44 ميل = 111.7 كلم

الدقيقة = 1.15 ميل = 1.85 كلم = 1'852 متر تقريباً

الثانية = 30.90 متر تقريباً

جزء الثانية = 3.09 متر

وهذا الذي نجده في الخرائط العسكرية، ليبين بُعد الخريطة عن خط غرينتش وخط الاستواء، ويبدأ في الزاوية الجنوبية الغربية، وأيضاً نجد في أسفل منتصف الخريطة موضح مقدار الثانية بالمتر.

- ✓ <u>النظام الثاني</u>

ويرمز له بالآتي (`h dddº mm.mmm)

ويختلف من السابق في حساب الثواني فقط، حيث الدقيقة الواحدة = 1000 جزء من الدقيقة.

واحد جزء من الدقيقة = 1.85 متر، وذلك لزيادة الدقة والقراءة لأصغر وحدة ممكنة.

ويقرأ `E 45º 59.999 كالآتي، شرقيات 45 درجة و59 دقيقة و999 جزء من الدقيقة.

- ✓ <u>النظام الثالث</u>

ويرمز له بالآتي (h ddd.dddddº)

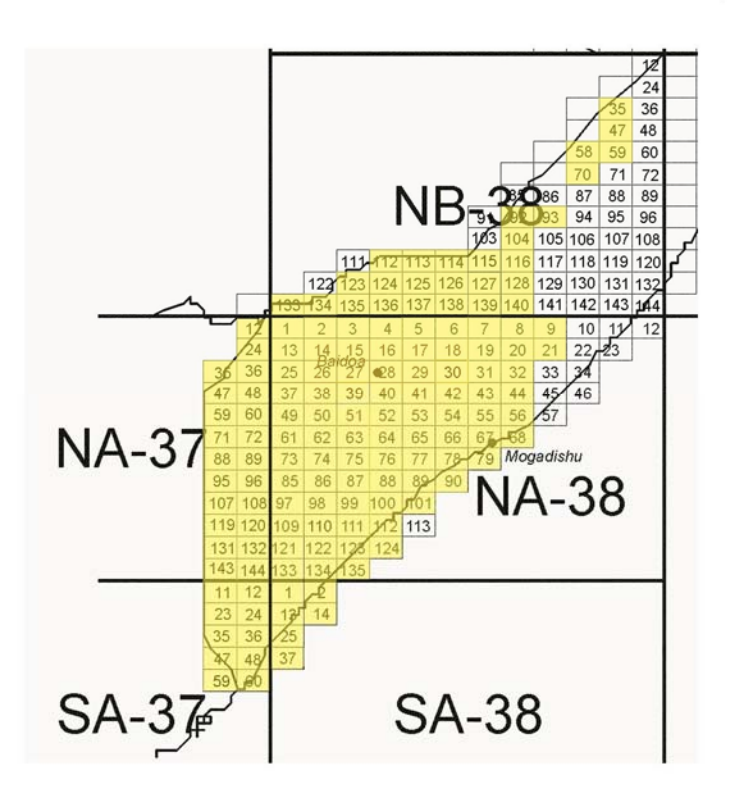
وهذا يعني بأن الدرجة مقسمة إلى 100'000 جزء، مما يعني أن الجزء الواحد = 1.11 متر، وذلك لزيادة الدقة والقراءة لأصغر وحدة ممكنة.

ويقرأ S 13.00126º كالآتي، جنوبيات 13 درجة و 00126 جزء من الدرجة.

علاقة خطوط الطول ودوائر العرض بالرقم التسلسلي:

تم تقسيم الأرض لمجموعة حزم اعتماداً على خطوط الطول، حيث اعتبرت كل 6 درجات كحزمة واحدة، مما قسم الكرة الأرضية إلى 60 حزمة، يبدأ حسابها عند خط طول 180 غرباً، وتتزايد كلما اتجهنا شرقاً، وقسمت الأرض لمجموعة حزم اعتماداً على دوائر العرض، حيث اعتبرت كل 4 درجات كحزمة واحدة، مما قسم الكرة الأرضية إلى 19 حزمة شمال خط الاستواء و15 حزمة جنوبه، ويبدأ حساب رمز الحزمة من خط ااستواء، حيث تحمل الحزمة الأولى الرمزA والثانية الرمز B والثالثة الرمز C وهكذا، ويسبق الحزم التي تقع شمال خط الاستواء الرمز N، أما التي تقع جنوب خط الاستواء فيسبقها الرمز S، فمثلاً تقع خرائط الصومال ضمن الخرائط المليونية التي تحمل الأرقام (SA-37, NA-37, NA-38, NB-38, NB-39, NC-38, NC-39, ND-39) وكل هذه الخرائط بمقيلس رسم 1:1'000'000 وذات طول يعادل (6 درجات) وعرض (4 درجات).

تم تقسيم هذه الخرائط المليونية إلى خرائط طبوغرافية بمقياس رسم 1:100'000 ذات طول (20 دقيقة) وعرض (30 دقيقة)، أي أن الخريطة المليونية الواحدة تم تقسيمها إلى 144 خريطة طبوغرافية كما هو موضح في الصورة التالية:



وعندها يكون رقم كل خريطة طبوغرافية مكون من رقم الخريطة المليونية ورقم الخريطة الطبوغرافية داخل الخريطة المليونية، فمثلاً الخريطة ذات الرقم (NA-38-78) ستكون إحداثيات أركانها كما موضح في الصورة التالية:

E 42 — E 48
43 44 45 46 47
N 4 — N 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144

3 2 1
3 2 1
N 0 — N 0
43 44 45 46 47
E 42 — E 48

44° 30' 45° 00'
2° 00' — 2° 00'
78
1° 40' — 1° 40'
44° 30' 45° 00'

علاقة خطوط الطول بحساب الزمن:

تدور الشمس حول الأرض دورة كاملة (360 خط) في 24 ساعة، أي أنها تقطع كل خط من خطوط الطول (الشرقيات والغربيات) في 4 دقائق، وهذا الذي يجعل هناك فرق في التوقيت بين كل منطقة والأخرى، وهذا مهم لمعرفة حساب فرق الزمن لأوقات الصلوات والإفطار في الصوم والإمساك.

بمعنى أنه إذا أفطر الناس في رمضان في القدس (°035 ق) الساعة السابعة مساء، فإنهم يفطرون في غزة (°034 ق) 7:04 مساء، لأن المسافة بينهما 111 كم.

وإذا أفطر الناس في مقديشو (°045 ق) الساعة السادسة مساء، فإنهم يفطرون في بيدوا (°043 ق) 6:08 مساء لأن المسافة بينهما 225 كم أو °2.

<u>مثال:</u>

إذا كانت الساعة الآن في عدن (°045 ق) هي 03:28 صباحاً، فكم تكون الساعة في كابول (°65 ق).

<u>الحل:</u>

فرق الدرجات = 65 – 45 = 20 درجة.

الفارق الزمني = 20 × 4 = 80 دقيقة.

بما أن كابول تقع شرق عدن، إذن هي تسبقها في الزمن، أي سنزيد الفرق الزمني للوقت الموجود.

الساعة في كابول = 03:28 + 1:20 = 04:48 صباحاً.

مثال:

إذا كانت الساعة الآن في بغداد (044° ق) هي 15:02 فكم تكون الساعة في مراكش (007° غ)

الحل:

فرق الدرجات = 44 + 7 = 51 درجة.

(لاحظ أننا جمعنا شرقيات بغداد مع غربيات مراكش لأن أحدهما في الشرق والأخرى في الغرب)

الفارق الزمني = 51 × 4 = 204 دقيقة.

= 03:24

بما أن مراكش تقع غرب بغداد، إذن هي تأتي بعدها متأخرة في الزمن، أي سننقص الفرق الزمني للوقت الموجود.

الساعة في مراكش = 15:02 – 03:24 = 11:38

ملحوظة:

لا يجوز التعبد بحساب أزمان الصلوات أو طلوع الفجر أو غروب القمر، لأن هذه العبادات تعتمد في الأساس على النظر وليس الحساب. وذكرت هنا للفائدة والاستئناس فقط، فقد قال النبي عليه السلام (صُومُوا لِرُؤْيَتِهِ وَأَفْطِرُوا لِرُؤْيَتِهِ، فَإِنْ غُبِّيَ عَلَيْكُمْ فَأَكْمِلُوا عِدَّةَ شَعْبَانَ ثَلَاثِينَ)

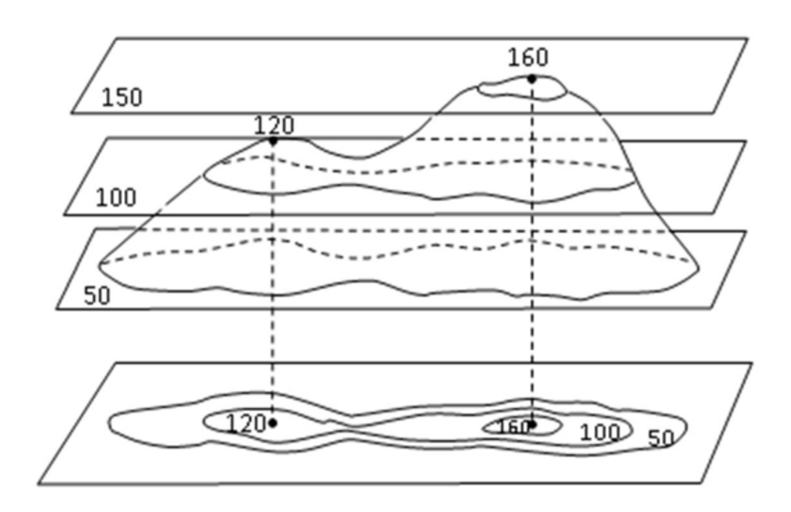
يستخلص مما تقدم أن موقع أي مكان على سطح الأرض يمكن تعيينه بمعرفة بعده عن خط الاستواء شمالاً أو جنوباً (أي بمعرفة عرضه) وبمعرفة بعده شرقاً أو غرباً من خط الهاجرة (أي بمعرفة طوله) وتسمى هذه المعلومة بالإحداثيات.

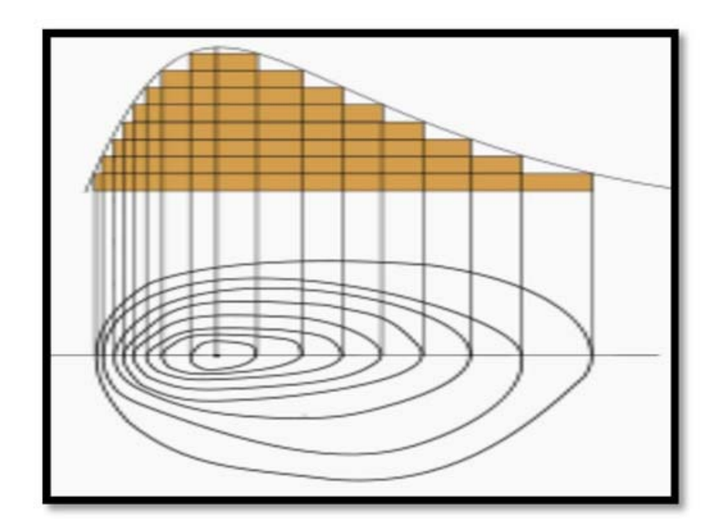
ش. خطوط الكنتور

هي خطوط وهمية ترسم في الخريطة لتوضيح الهيئات الطبوغرافية (التضاريس)، كالجبال والوديان والهضاب ونحوها، وتمرُّ هذه الخطوط بجميع النقاط ذات الارتفاع الواحد عن متوسط منسوب سطح البحر (الصفر الطبيعي للارتفاعات) وتكون المسافات الرأسية بين خطوط الكنتور في الخريطة الواحدة متساوية القيمة وتسمى (الفاصل الكنتوري) وتلون باللون البني على اليابسة وباللون الأزرق في البحار.

الفاصل الكنتوري: هو المسافة الرأسية بين كل خطي كنتور متتالين، وترسم خطوط الكنتور بفاصل رأسي قدره 15 أو 50 أو 100 أو 250 قدم، وأحياناً يكون الفاصل بالمتر لتسهل قراءته كما في الخرائط العسكرية، ويذكر مقدار الفاصل الكنتوري لكل خريطة في معلومات الهامش أسفل الخريطة، وغالباً ما يكون الفاصل عشرون متراً.

أهمية خطوط الكنتور: لخطوط الكنتور أهمية كبيرة في تمثيلها لتضاريس الأرض، فتمثيل تضاريس الأرض أكثر صعوبة من تمثيل المساحات المسطحة، لأن المساحات المسطحة ذات بعدين فقط (طول وعرض) فيمكن رسمها على الورقة بسهولة، أما التضاريس فتظهر مشكلة البُعد الثالث وهو الارتفاع والانخفاض.



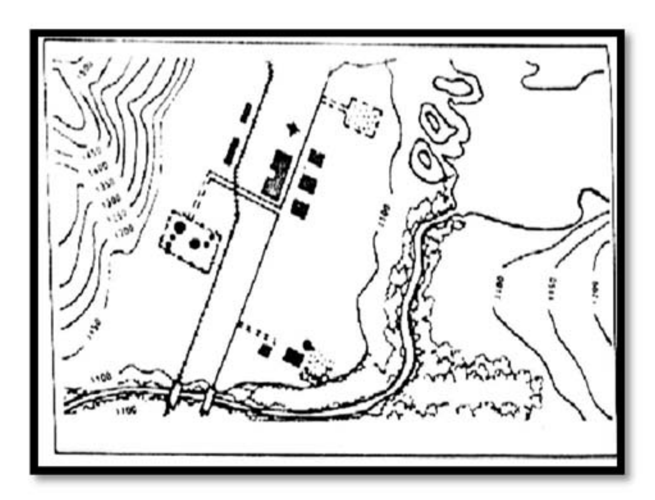


أنواع خطوط الكنتور:

1. **الكنتور الأساسي (الرئيسي):** هو عبارة عن خط بنّي غامق وسميك مقطوع في المكان الذي يكتب فيه المنسوب، ومكتوب عليه رقم ارتفاعه.
2. **الكنتور الأوسط:** وهو عبارة عن خط بني غير غامق وغير سميك (أقل من الرئيسي)، وأحياناً لا يحمل رقم منسوب الارتفاع.
3. **الكنتور الإضافي أو المساعد (الثانوى):** هو عبارة عن خط بنى رفيع ومتقطع، وغالباً يوجد في منتصف المساحة بين الكنتورين الأوسطين، ويستعمل ليبين الآتي:
   - بعض معالم الأرض الخاصة.
   - بعض التغيرات الصغيرة في تضاريس الأرض المنبسطة.

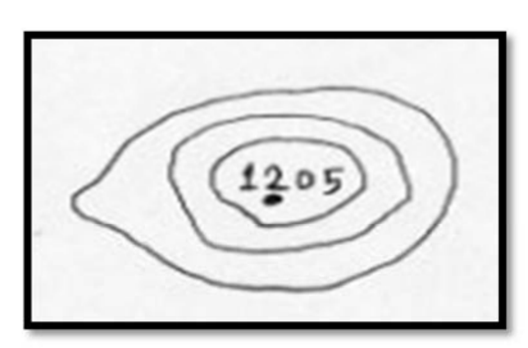
تمثيل الأشكال التضاريسية بخطوط الكنتور:

يمكننا بسهولة التعرف على المظاهر التضاريسية من تحليل الخرائط الكنتورية تبعاً لما يوضحه لنا شكل خطوطها، ويستطيع قارىء الخريطة المُدَرَب أن يستخلص بسرعة التضاريس الأرضية التي توضحها خطوط الكنتور من واقع تصوره للقطاعات التضاريسية لهذه الخطوط من زواياها المختلفة، وفيما يلي بعض الأنماط الرئيسية لشكل خطوط الكنتور وقطاعات التضاريسية.



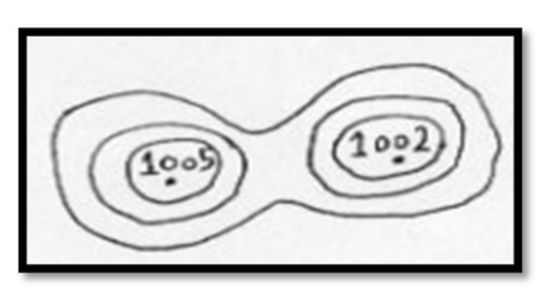
✓ **القمة:**

هي أعلى نقطة في الجبل أو التل أو سلسلة الجبال، وشكلها الحقيقي وعلى الخريطة كما موضح في الشكل التالي:

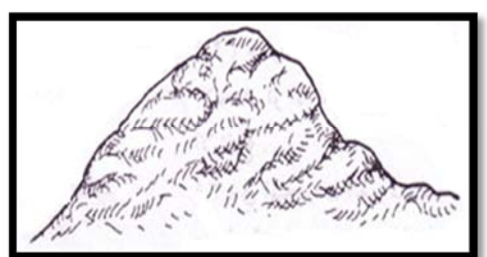


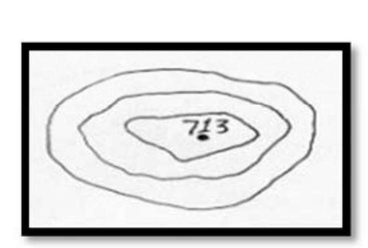
✓ **حبل ذو وقمتين:**

وهو عبارة عن جبل تظهر له قمتين، وتفصل كل منها على الأخرى رقبة (سرج)، وهو إنخفاض بين قمتي الجبل، والرقبة تكون دائماً أخفض من القمم التي تحيط بها ولكنها تكون أعلى من السهول والوديان المجاورة لها. ويظهر في الخريطة كما بالرسم:

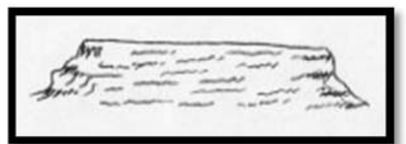


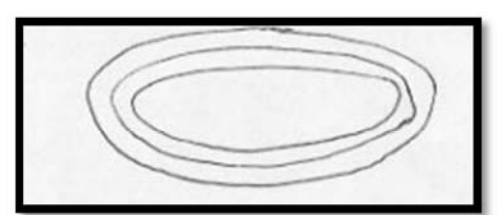
✓ **التبة:** وهي أرض مرتفعة عما جاورها، وشكلها الحقيقي وعلى الخريطة كالتالي:





✓ **الهضبة:** وهي أرض مرتفعة عما يجاورها، وسطحها منبسط، وعند تمثيلها على الخريطة نجد أنها تخلو من الخطوط الكنتورية في الوسط، ولكنها تتقارب عند الأطراف المنخفضة، وشكلها على الحقيقي وعلى الخريطة كما موضح:





✓ **المَدَق:** هو طريق غير ممهد يكون عادةً طريقاً للحيوانات، ويمكن إتخاذه فيما بعد طريقاً للسيارات، ويظهر شكله على الخريطة خطاً أسودَ متقطعاً كالتالي:

✓ **الوادي:** وهو مجرى طولي بين هيئات مرتفعة من الأرض، ويكون مجرى للسيول، وشكله على الطبيعة.

ونلاحظ أن خطوط الكنتور عندما تتقاطع مع الأودية فإنها تنحني إلى أعلى، أي نحو المناطق المرتفعة.

✓ **الحافة:** وهي لسان ضيق يبرز إلى الأمام من الأراضي المرتفعة إلى الأراضي المنخفضة، ويظهر في الخريطة بانحناء خطوط الكنتور نحو المناطق المنخفضة (أي عكس الوادي).

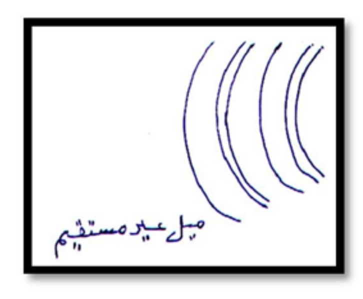
✓ **السهول:** وهي مناطق منبسطة تظهر على الخريطة بمناطق خالية من خطوط الكنتور أو تكون خطوط الكنتور متباعدة بصورة ملحوظة.

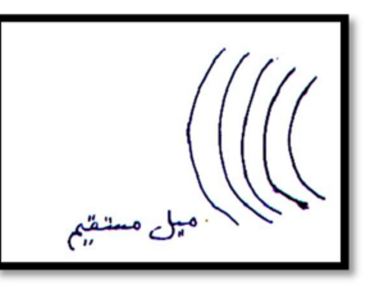
✓ **الجرف:** هو الانحدار الشديد لسطح الأرض بزاوية قائمة، وفيه تتلاقى خطوط الكنتور مع بعضها عند حافة الجرف، وشكله الحقيقي وعلى الخريطة كالتالي:

دلالة خطوط الكنتور على الميل:

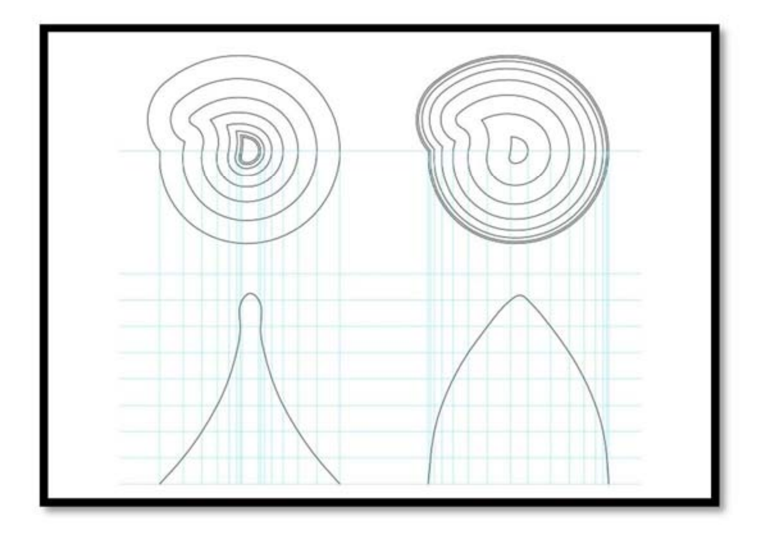
1. عندما تتباعد خطوط الكنتور يكون الانحدار أو الميل تدريجي.
2. عندما تتقارب خطوط الكنتور يكون الانحدار شديد.
3. عندما تتلاقى خطوط الكنتور يكون الانحدار مفاجئ (جرف).

4. إذا كانت المسافات بين خطوط الكنتور متساوية فهذا يعني أن الميل منتظم.
5. إذا كانت المسافات بين خطوط الكنتور غير متساوية فهذا يعني أن الميل غير منتظم.





6. إذا تقاربت خطوط الكنتور عند القمة وتباعدت عند القاع دل ذلك على ميل مقعر، واذا كان العكس دل ذلك على ميل محدب.



ملحوظات:

1. على كل قمة جبل يُذكر في الخريطة رقماً بجوار نقطة، ومعنى هذا الرقم هو ارتفاع هذه النقطة عن مستوى سطح البحر.
2. المسافة بين كل خطيّ كنتور (20 متر) عشرون متر في غالب الخرائط، مع العلم أنه يذكر في هامش الخريطة المسافة بين كل خطي كنتور.
3. بعد كل أربعة خطوط كنتور يأتي خط كنتور عريض (أعرض قليلاً من الخطوط الأخرى) معناه أن هذا الخط رأس المائة، فمثلاً الخط العريض الأول يكون ارتفاعه عن سطح البحر (100 متر) فالخط الذي يليه يمر على كل نقطة من الأرض ارتفاعها عن سطح البحر (120 متر) وهو أقل سماكة من الخط (100 متر)، والخط الثالث ارتفاعه (140 متر)، والذي يليه (160 متر)، والذي بعده (180 متر)، والذي يليه يكون خطاً سميكاً وارتفاعه (200 متر).

ص. المفاتيح والرموز والألوان (رموز الخريطة الطبوغرافية)

هي رسومات مصطلح عليها تمثل الهيئات الطبيعية والصناعية على الخريطة، والهدف من انشائها هو الاستعاضة عن الشكل الحقيقي برمز له، لعدم وجود الفراغ الكافي لرسمه.

ألوان الرموز الطبوغرافية

اللون الأحمر (ترسم به الحدود الدولية والإقلمية وحدود المناطق والمدن والطرق الرئيسية).

اللون الأسود (ترسم به جميع الهيئات التي صنعها الإنسان مثل الجسور المباني وغيرها) ويكتب به على الخريطة والهامش التعليقات والأسماء والأرقام وغيرها.

اللون الأزرق (ترسم به المياه مثل المحيطات البحار الأنهار البحيرات والآبار وغيرها).

اللون البني (ترسم به جميع التضاريس كالارتفاعات والانخفاضات).

اللون الأخضر (ترسم به جميع النباتات).

اللون الأصفر (ترسم به الصحاري).

اللون البنفسجي (يكتب به على الهامش التعليقات والأسماء والأرقام وغيرها وبالأخص الخرائط المعدلة أمريكياً).

بعض الرموز الطبوغرافية

م	الاصطلاح	اللون	الدلالة
1		أحمر	شارع أسفلت أكثر من اتجاه
2		أحمر	شارع أسفلت عام
3		أحمر	شارع سيارات غير مسفلت
4		أحمر	طريق عام للسيارات
5		أحمر	شارع بدون رمل حكومي
6		أحمر	طريق للدواب
7		أحمر	نفق سيارات
8		أحمر	حدود دولية
9		أحمر	حدود إقليمية
10		أحمر	حدود ولائية
11		أسود	خط سكة حديد
12		أسود	لايوجد جسر ويصلح للسيارات
13		أسود	لايوجد جسر ويصلح للمشاة
14		أسود	جسر مشاة
15		أسود	جسر سيارات
16		أسود	سلك كهرباء
17		أسود	سلك تلفون
18		أسود	سد صغير
19		أسود	سد كبير
20		أسود	سوق المدينة
21		أسود	قبه من الحشيش للسكن
22		أسود	بيت عادي
23		أسود	بيت كبير

م	الإصطلاح	اللون	الدلالة
24		أسود	مسجد كبير
25		أسود	مسجد عادي
26		أسود	مدرسة
27		أسود	مقابر المسلمين
28		أسود	مقابر النصارى
29		أسود	قبر للزيارة
30		أسود	مقبرة
31		أسود	محطة كهرباء
32		أسود	محطة الراديو
33		أسود	محطة التلفزيون
34		أسود	خرابة
35		أسود	بيت كبير خرب
36		أسود	قلعة
37		أسود	طاحونة
38		أسود	سور من أربعة جدر
39		أسود	سور واحد
40		أسود	مطار مدني

م	الإصطلاح	اللون	الدلالة
41		أسود	مطار عسكري
42		أسود	محطة بترين
43		أسود	برج
44		أسود	محطة بترين للبيع
45		أسود	منارة
46		أسود	مناجم معادن غير مستعملة
47		أسود	مناجم مستعملة
48		أسود	فقط مثلثات في الطبيعة وتستخدم لأعمال المساحة
49		أسود	كنيسة
50		أسود	مخيم
51	H	أسود	مستشفى
52	124	أسود	ارتفاع النقطة
53		أزرق	بحيرة جافة
54		أزرق	بحيرة بها مياه
55		أزرق	بحيرة موسمية
56		أزرق	مجرى مياه

م	الإصطلاح	اللون	الدلالة
57		أزرق	نهر جاف
58		أزرق	نهر
59		أزرق	نهر صغير يجري للمزارع
60		أزرق	نهر صناعي
61		أزرق	آبار المزارع
62		أزرق	بئر
63		أزرق	عين ماء نبع
64		أزرق	وادي به ماء
65		أزرق	شلال
66		أزرق	شلال كبير
67		أزرق	أرض زراعية في مجرى السيل
68		أزرق	أعشاب طويلة في الماء
69		أزرق	ثلج دائم
70		بني	كنتور رئيسي
71		بني	كنتور مساعد
72		بني	منحدر

م	الإصطلاح	اللون	الدلالة
73		بني	إنحدار أكثر
74		بني	خندق
75		بني	تبة
76	Rocky	بني	صخور غير منتظمة
77		بني	صخور حادة الإنحدار
78		بني	رمل وحجر
79		بني	تبة رمل
80		بني	خطوط كنتور
81		بني	هاشور
82		أخضر	منطقة حشائش
83		أخضر	أشجار
84		أخضر	أشجار عنب
85		أخضر	أشجار فاكهة
86		أخضر	مزارع قمح
87		أخضر	مزارع أرز

هذه بعض الرموز الطبوغرافية المستخدمة لتمثيل المعالم الطبيعية والصناعية على الخرائط، وكل خريطة لابد لها من رموز لتوضيح المعالم، وتوجد أسفل الخريطة، ومكتوب على كل رمز المقصود منه.

ملحوظة:

إلى جانب هذه الرموز، فإن العسكريين بحاجة إلى شرح الواقع الذي على الأرض على الخريطة، ليستفاد منها من خلال معرفة أماكن تواجد القوات العسكرية الصديقة أو المعادية وحجمها ونوعها، وكذلك تحديد أماكن الألغام والأسلحة والمنشآت العسكرية من مستودعات وغيرها، ولكن هذه المعلومات لا تُطبع على الخريطة لعدم ثبوتها، ولحاجة هذه المنشآت والتحركات العسكرية إلى السرية التامة، ولذلك يقوم القائد العسكري بتحديدها على الغلاف البلاستيكي الشفاف الذي يضعه على الخريطة لحمايتها من الوحل والتمزق، ولكي يُسجل عليه هذه الرموز العسكرية.

وتحديد الرموز وألوانها يرجع إلى كل جيشٍ بحسبه، فمراعاةً لأمن هذه المنشآت العسكرية يقوم كل جيش بتحديد رموز خاصة به، حتى لو سقطت هذه الخريطة في يد العدو لا يستطيع فك هذه الرموز ومعرفة حقيقتها بسهولة، فيحدد أماكن تواجد القوات وحجمها.

فيحدد رمزاً لكل وحدة عسكرية، فرمز لوحدة المشاة ورمز لوحدة المشاة الآلية ورمز لوحدة المدرعات ورمز لوحدة الاستطلاع ورمز لوحدة المدفعية ونحوها مع تحديد حجم الوحدة، وكذلك يضع لكل سلاحٍ ومدرعةٍ رمزاً، ويضع رمزاً للعوائق العسكرية ولحقول الألغام وللمناطق المدمرة وللممرات وللأشراك الخداعية ونحوها.

وكذلك يحدد رمزاً لكل حركةٍ تكتيكية، فلمواقع التجمع رمز ولمواقع الدفاع رمز ولمواقع الهجوم رمز ولخطوط السير رمز سواءً سير مشاة أو آليات وسواءً كان الطريق طريقاً لصديق أو لعدو، ولمحور التقدم رمز ولخط البدء والإسناد والقصف رموز.

فكل هذه الأمور التي لا غنى للعسكري عن معرفتها ومعرفة أماكنها لابد أن يجعل الجيش لها رموزاً تُعرف بها، وتكون في خرائط سرية خاصة تسمى بالخرائط الفنية للعمليات القتالية والإدارية.

قراءة الخرائط وتوجيهها:

قراءة الخريطة:

ونعني به التعرف على المعالم الطبيعية والصناعية الموضحة على الخريطة ومعرفة المسافات بينها واتجاهاتها وارتفاعاتها وغير ذلك، حتى يمكن الاستفادة من الخريطة، وهناك أسس هامة كما ذكرنا سابقاً لا يمكن أن تقرأ الخريطة قراءة صحيحة دون هديها ومعرفتها، وهذه الأسس هي:

1. عنوان الخريطة.
2. مفتاح أو دليل الخريطة (رموز الخريطة).
3. مقياس الرسم.
4. دليل الموقع (خطوط الطول والعرض).
5. الاتجاه.

وتبدأ قراءة الخريطة بالخطوات الاتية:

الخطوة الأولى:

التعرف على الخريطة، ويتم بقراءة عنوان الخريطة والجهة المنتجة ومن ثم تاريخ الانتاج وبعد ذلك نلقي نظرة عامة للخريطة، فمن الألوان تتضح لنا معالم المنطقة، فإن كان اللون الأخضر هو الغالب فهذه المنطقة هي غابات وإن كان الأصفر فهي صحراء وإن كثر اللون الأزرق كان دليل على توفر المياه والأحمر دليل على كثرة الطرق واللون البني يدل على كثرة المرتفعات والأسود يدل على الهيئات الصناعية، فمن النظرة الأولى يمكن أن نأخذ فكرة كبيرة جداً عن المنطقة وهي مهمة.

الخطوة الثانية:

التعرف على المعالم الطبيعية والصناعية الموجودة على الخريطة، وهذا يتم بالرجوع إلى مفتاح الخريطة، لأنه يشرح ما تعبره الرموز المختلفة والمستعملة في رسم الخريطة.

الخطوة الثالثة:

قراءة المسافات على الخريطة.

الخطوة الرابعة:

قراءة الاتجاه من نقطة إلى نقطة أخرى.

الخطوة الخامسة:

قراءة الارتفاع وحساب الميول والقطاعات التضاريسية.

قراءة المسافة

تنقسم المسافات على الخريطة إلى:

أ. مسافات مستقيمة.

ب. مسافات متعرجة (الأنهار والطرق).

المسافات المستقيمة

وتقرأ بالمسطرة أو البرجل أو بأي شيء مستقيم وتكون كالآتي:

1. نحدد النقطتين التي نريد قراءة المسافة بينهما.
2. نضع المسطرة في النقطة الأولى ونمررها مستقيمة إلى الثانية.
3. نقوم بحساب عدد السنتمترات على المسطرة.
4. نرجع إلى مقياس الرسم ونحوله إلى كتابي ونضرب عدد السنتمترات في مقياس الرسم.

مثال:

خريطة مقياس رسمها 1 سم : 1 كلم، قرأنا مسافة بين نقطتين على الخريطة فكانت 40 سم، فكم تكون على الأرض.

الحل:

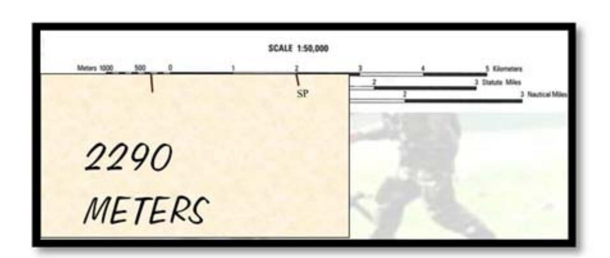
مقياس الرسم 1 سم : 1 كلم

40 × 1 = 40 كلم على الأرض.

أما إذا قرأنا بالبرجل أو القاطع، فنضع سن القاطع على النقطة الأولى ونفتحه حتى يصل إلى النقطة الثانية، وبعد ذلك نجعله على المسطرة لنحوله إلى سنتمترات، وبعدها نعمل الخطوة السابقة لتحويل السنتمترات إلى المسافة الحقيقية على حسب مقياس الرسم، أما إذا كان هناك مقياس خطي فنضعه عليه مباشرة ليعطينا عدد الكيلومترات أو الأميال المقابلة على الأرض.

وكذلك مع أي جسم مستقيم حددنا به المسافة بين النقطتين، أما أن نضعه على المقياس الخطي مباشرة أو نحوله إلى سنتمترات أو بوصات وبعد ذلك يحول إلى المسافة الحقيقية كما سبق على حسب مقياس الرسم.

مثال مصور :



<u>المسافات المتعرجة (الأنهار والطرق):</u>

وتقرأ بالخيط أو البرجل أو الورق أو عجلة القياس.

الخيط: نحدد نقطة البداية ونضع عليها بداية الخيط ثم نمرره على الطريق أو النهر ونعرجه معه دون شد أو إرخاء زايد حتى نصل إلى نقطة النهاية، وبعد ذلك نقوم بشد الخيط ووضعه على المقياس الخطي ليعطينا المسافة الحقيقية، أو بوضعه على المسطرة لتحويله إلى سنتمترات أو بوصات، ومن ثم تحويل السنتمترات أو البوصات إلى مسافة طبيعية على حسب مقياس الرسم.

البرجل: ننظر إلى مقياس الرسم لنحدد فتحة مناسبة للبرجل على حسب التعرجات الموجودة على المسافة المراد قراءتها، مثلاً مقياس الرسم 1 سم : 1 كلم، فنقوم بوضع البرجل على المسطرة ونفتحه مثلاً 2 سم أو نضعه على المقياس الخطي ونفتحه 2 كلم، وبعد ذلك نذهب إلى الخريطة ونضع سن البرجل على نقطة البداية ونرسم به خط رفيع باتجاه القراءة، وبعد ذلك ننتقل إلى الخط الذي رسمناه ونضع عليه سن البرجل ونرسم خط آخر، وهكذا إلى أن نصل إلى النقطة الأخيرة، وبعد ذلك نحسب عدد الخطوط، فإذا كان عدد الخطوط 30 خطاً ونحن أخذناها من المقياس الخطي، فستكون المسافة الحقيقية هي:

30 × 2 كلم = 60 كلم

أما إذا كانت بالسنتمتر = 30 × 2 سم = 60 سم

ومن مقياس الرسم 60 × 1 كلم = 60 كلم

وهذه الطريقة أسرع من طريقة الخيط.

الورقة: وتتم بوضع حافة ورقة عند بداية المسار المتعرج، ثم توضع علامة عند نقطة البدء وأخرى عند أول تعرج، ثم تدار الورقة لتصبح نقطة بداية أول تعرج هي الأساس وتضع علامة عند نهاية التعرج، وهكذا حتى تنتهي التعرجات كلها ثم تقرأ المسافة الكلية على الورقة بواسطة المسطرة أو المقياس الخطي، وهي موضحة في المثال المصور التالي:

عجلة القياس:

تتكون عجلة القياس من ميناء مستديرة مرسوم عليها دائرتين مقسمتين إلى أقسام مختلفة عن بعضها وذلك وفقاً لمقياس رسم كل منها، فالدائرة الخارجية مقسمة إلى 39 قسماً ليمثل كل قسم منها ميلاً واحداً، وذلك لاستخدامها في الخرائط التي يكون مقياس رسمها بالميل، أما الدائرة الداخلية أو الصغرى تقسم إلى 99 قسماً يمثل كل قسم واحد كيلومتر وتستخدم في الخرائط ذات المقياس الكيلومتري، وفي عجلة القياس يوجد عقرب يتحرك من مركز القرص المثبت عليه الميناء يشير إلى أقسام الدائرتين، ويتحكم في حركة العقرب ترس صغير مسنن في أقصى الطرف الأسفل للعجلة، وقد وضع فوق الترس مؤشر صغير يستعمل في تحديد بدأ القياس ونهايته.

وتتلخص طريقة استخدام عجلة القياس في أن نمسك بعجلة القياس في وضع رأسي بعد التأكد من أن العقرب يشير إلى الصفر، بحيث يلامس الترس الأسفل النقطة التي سيبدأ منها القياس، ثم نبدأ في السير بالعجلة فوق الخط الذي نريد قياسه متتبعاً انحناءاته بدقة ومراعين أن يكون دوران العقرب في اتجاه زيادة قراءة التدرج، وعند الوصول إلى نهاية خط المسافة نرفع العجلة لنقرأ الرقم الذي يشير إليه العقرب على دائرة الكيلومترات إذا كان مقياس الخريطة كيلومتري أو على دائرة الأميال إذا كان مقياس الخريطة ميلي، وهذا الرقم يدلنا على طول المسافة الحقيقية لخريطة مقياس رسمها 1:100'000 أي 1 سم : 1 كلم أو 1:63'360 أي 1 بوصة : 1 ميل، أما إذا كان مقياس الخريطة مخالف للمقياسين فنجري حسابات خاصة بسيطة للحصول على النتائج الصحيحة.

مثال:

خريطة مقياس رسمها 1:1'000'000 قرأنا فيها المسافة من (س) إلى (ص) بعجلة القياس، فكانت 20 كلم، فكم تكون المسافة الصحيحة؟

الحل:

أولاً نحول مقياس الرسم إلى مقياس كتابي بالضرب في 100 ألف

10 = 100'000 × 1'000'000 ÷ 1

إذن 1 سم يقابله 10 كلم

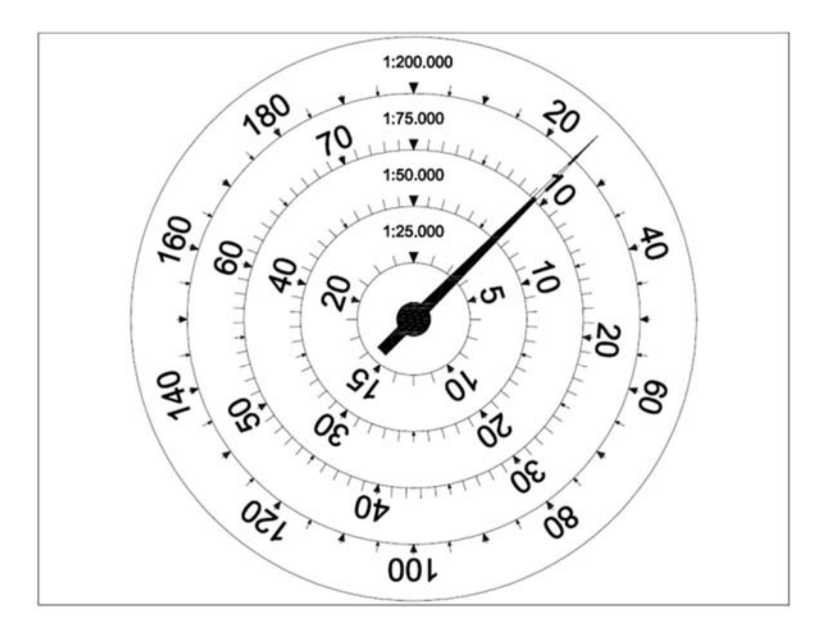
وبما أن عجلة القياس تقرأ كل 1 سم = 1 كلم، إذن:

المسافة = قراءة العجلة × 10

= 20 × 10 = 200 كلم

عجلة القياس متعددة المقاييس:

هناك بعض العجلات تحوي العديد من المقاييس في صفحتها وتستطيع القراءة بها مباشرة دون معالجات، فمثلاً العجلة التالية هي بالكيلومتر فقط ولكن يوجد فيها ثمانية مقاييس للرسم، أربعة مقايس في كل وجه للعجلة، وهي تقرأ حالياً مسافة 25 كلم في حال كان مقياس الرسم 1:200'000 وتقرأ 9.5 كلم تقريباً في حال كان مقياس الرسم 1:75'000 وهكذا، وكذلك اللوحة الخلفية تقرأ 10 كلم في حال كان مقياس الرسم 1:80'000 وتقرأ 5 كلم في حال كان مقياس الرسم 1:40'000 وهكذا.



قراءة المسافات باستخدام الإحداثيات التربيعية:

إذا كانت المسافة المراد قراءتها مستقيمة في خط شرقيات واحد أو خط شماليات واحد نحسب المربعات بينهم، وكل مربع يساوي عدد معين من الكيلومترات على حسب مقياس الرسم كما ذكرنا سابقاً، أما اذا كانت كل نقطة تقع في خط مختلف فنقوم بالآتي:

حساب الفرق بين الشماليات والشرقيات لكل من الموقعين المراد قراءة المسافة بينهم، ثم نستخدم قانون المسافة:

$$\sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$$

مثال:

أحسب المسافة بين المركز (A) (1311) ومركز (B) (1615)؟

الحل:

أولا نحسب الفرق بين الشماليات لمركز (A) ومركز (B) ثم الفرق بين شرقيات مركز (A) ومركز (B).

الموقع	الشماليات (X)	الشرقيات (Y)
مركز (B)	16	15
مركز (A)	13	11
الفرق	3	4

ثم نطبق قانون المسافة كالتالي:

$$\sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$$

$$= \sqrt{(3)^2 + (4)^2}$$

$$= \sqrt{9 + 16}$$

$$= \sqrt{25} = 5$$ كلم

إذا كان الفاصل واحد كيلومتر، أما إذا كان الفاصل 10 كلم فتكون المسافة 50 كيلومتر بين المركزين.

طريقة حساب مقياس رسم خريطة مجهولة المقياس:

إذا كانت لدينا خريطة ذات مقياس رسم مجهول وأردنا معرفته، أمكننا ذلك بعدة طرق، منها:

1. نأتي بخريطة لنفس المنطقة معلوم مقياس رسمها، ثم نأخذ بُعداً بين موقعين مبينين على الخريطتين ونقيسه عليهما، ونحسب النسبة بين طول البعدين على الخريطتين، ومن هذه النسبة ومن مقياس رسم الخريطة معلومة المقياس يمكن إيجاد مقياس رسم الخريطة المجهولة المقياس إذا طبقنا المعادلة التالية:

مقياس رسم الخريطة مجهولة المقياس = طول البعد على الخريطة مجهولة المقياس ÷ طول البعد على الخريطة معلومة المقياس × مقياس رسم الخريطة معلومة المقياس

2. نقيس أي بعد على الخريطة يكون طوله على الأرض معلوماً لدينا، وليكن البعد بين بلدتين أو طريق أو سكة حديد، ثم نحسب النسبة بين الطولين، ومنها نعلم مقياس رسم الخريطة.

مثال:

خريطة (أ) مجهولة مقياس الرسم، تم قياس المسافة بين موقعين فيها فكان 5 سم، وقيست المسافة بين نفس الموقعين في خريطة أخرى (ب) ذات مقياس رسم **1:50'000** فكان **20** سم، احسب مقياس رسم الخريطة (أ)

الحل:

نطبق القانون:

مقياس رسم الخريطة مجهولة المقياس = طول البعد على الخريطة مجهولة المقياس ÷ طول البعد على الخريطة معلومة المقياس × مقياس رسم الخريطة معلومة المقياس

$$= \frac{5}{20} \times \frac{1}{50'000}$$

$$= \frac{1}{4} \times \frac{1}{50'000}$$

$$= \frac{1}{200'000}$$

إذن مقياس رسم الخريطة هو 1:200'000

قراءة الاتجاه:

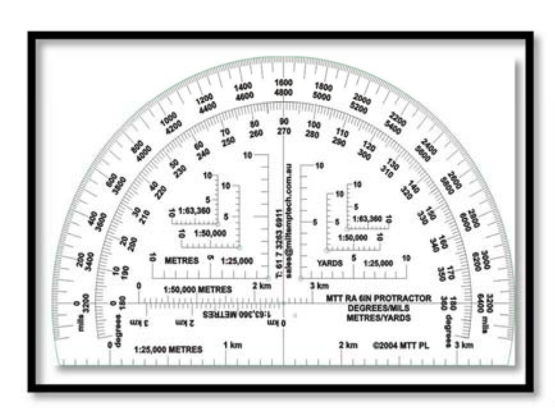
نستخدم في قراءة الاتجاه المنقلة العسكرية، وهي 360 درجة، وتكون شفافة لتمكن من قراءة ما تحتها، وإن لم نجد يمكن أن نستخدم المنقلة العادية المتوفرة 180 درجة، وتكون قراءة الاتجاه بالدرجات أو المليم. وللمنقلة، عدة أنواع هي:

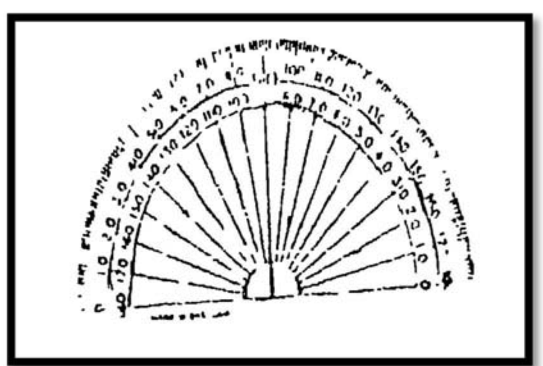
1. منقلة نصف دائرية تعمل بنظام الدرجات:

وهي على شكل نصف دائرة مقسمة إلى 180 درجة، وفي منتصف الخط الواصل ما بين درجة صفر ودرجة 180 يوجد ثقب صغير يسمى مركز المنقلة.

2. منقلة نصف دائرية تعمل بنظام المليمات (مليم):

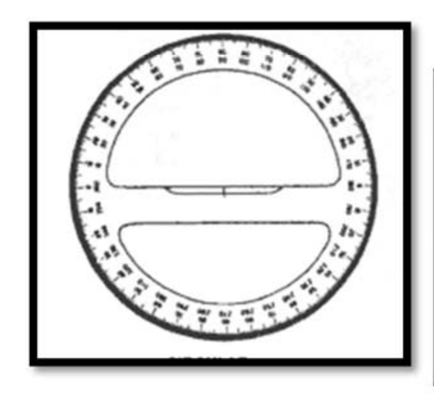
وهي على شكل نصف دائرة مقسمة إلى 3200 مليم من الخارج من صفر – 3200 مليم، وفي منتصف الخط الواصل ما بين رقم صفر ورقم 3200 يوجد ثقب صغير يسمى مركز المنقلة.

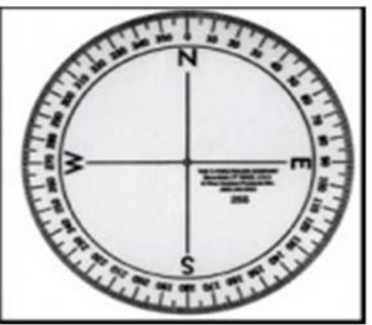




3. منقلة دائرية:

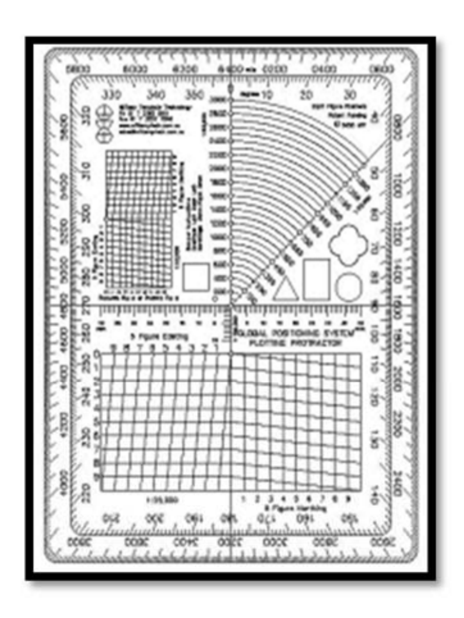
وهي على شكل دائرة، مركزها منتصف الدائرة الكاملة ومقسمة إلى 360 درجة أو 6400 مليم.

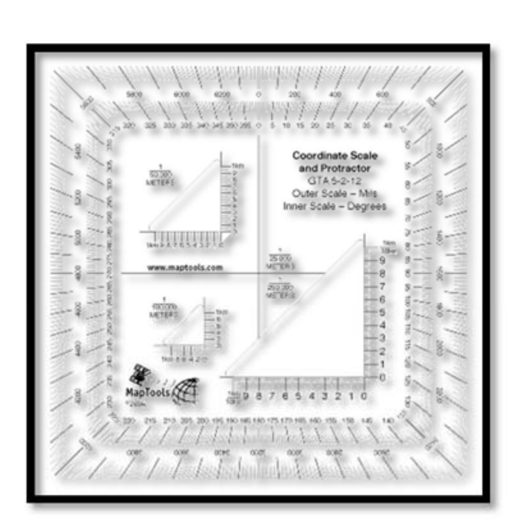




4. منقلة مربعة أو مستطيلة:

وهي ما يسمى بالمنقلة العسكرية، وهي على شكل مستطيل طولها (6) بوصات وعرضها (4) بوصات ومركزها في منتصف الخط الواصل ما بين صفر و180 درجة أو 3200 مليم، وهي مقسمة إلى 180 درجة أو 3200 مليم من الخارج ومن 180 - 360 درجة أو من 3200 - 6400 مليم من الداخل، ويوجد على نفس المنقلة أيضا خطوط مقاييس الرسم بالكيلومترات والأميال والياردات لمختلف المقاييس، وباستعمال هذه المقاييس يكون قياس المسافات الحقيقية بسرعة من الخارطة.





وتكون قراءة الاتجاه في الخريطة كالآتي: نحدد النقطتين المراد القراءة منها والمراد القراءة إليها على الخريطة.

نوصل بين النقطتين بخط رفيع ثم نحدد اتجاه الشمال التربيعي، ثم نأتي بالمنقلة فنضع تقاطع المنقلة على النقطة المراد القراءة منها ويكون صفر المنقلة باتجاه الشمال وتكون القراءة باتجاه عقارب الساعة، فخط المنقلة الذي يترادف مع الخط الموصل هو درجة اتجاه النقطة ويكون الاتجاه في هذه الحالة تربيعي.

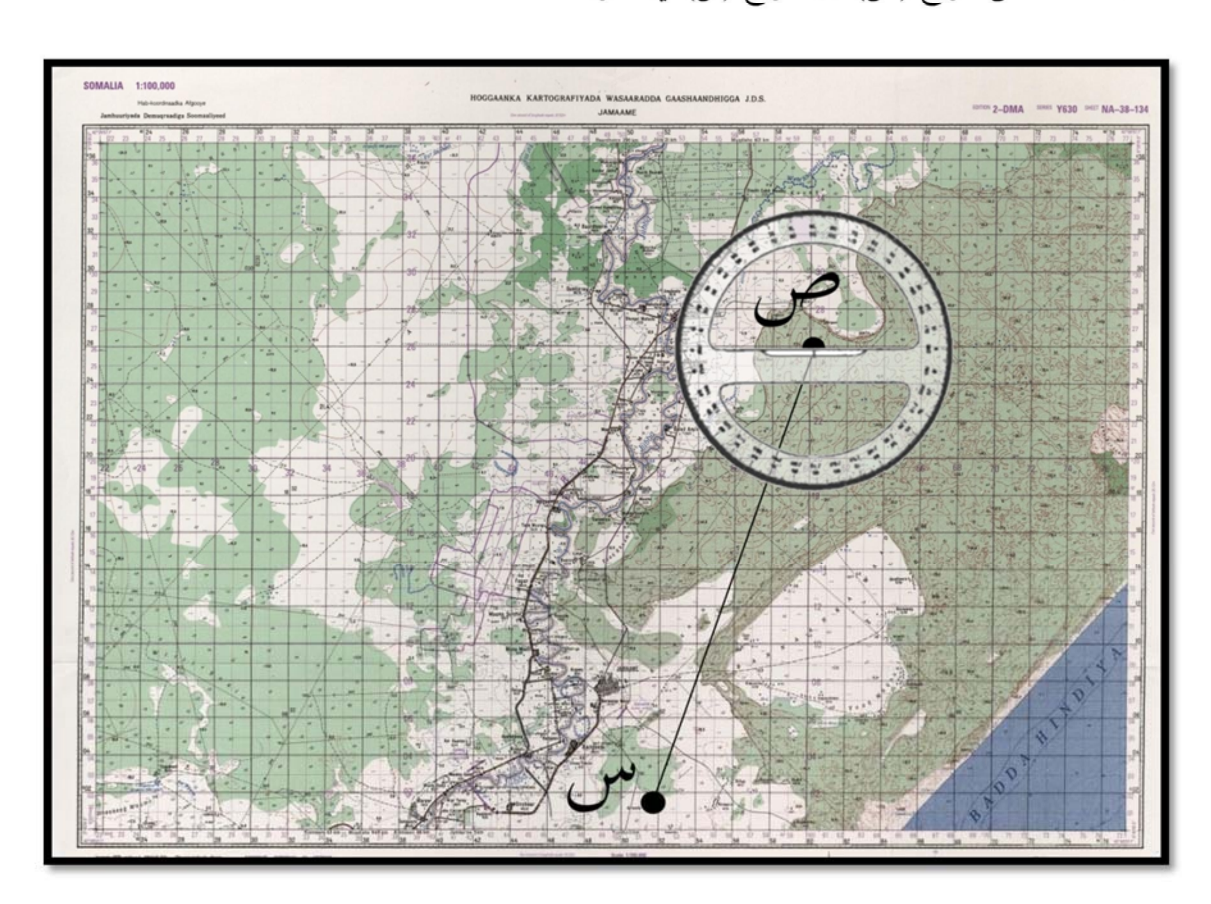
وإذا كانت المسافة بعيدة بين النقطتين ولا يمكن توصيل خط مستقيم يمكن أن نستخدم الخيط كالآتي:

نثقب تقاطع المنقلة من أعلى ثم نربط طرف الخيط وندخله من أعلى إلى أسفل بحيث يكون الطرف المربوط في الأعلى ثم نقوم بوضع المنقلة مثل الطريقة السابقة ونشد الخيط من أسفل الأرقام إلى النقطة الثانية ونقرأ الزاوية التي تتطابق مع الخيط، وهذه طريقة سهلة وسريعة للمسافات البعيدة، أما المسافات القريبة فهي لا تحتاج إلى خط ولا خيط وتقرأ من المنقلة مباشرة.

وبعد تعين الاتجاه التربيعي نستطيع تحويله إلى اتجاه حقيقي أو مغناطيسي باستخدام مخطط الانحراف بعد تعديله ليوافق العام الحالي الذي يوجد في الخريطة وفيه معدل الانحراف السنوي وتاريخه كما ذكرنا سابقاً.

مثال:

احسب الاتجاه من الموقع (ص) إلى الموقع (س) في الخريطة أدناه .



الحل:

- بعد تحديد الموقعين (ص) و (س) يتم توصيل خط رفيع بقلم الرصاص بين النقطتين.
- عند النقطة (ص) يمكن رسم خطين متعامدين ليمثلا الشماليات والشرقيات عندها.
- يوضع مركز المنقلة العسكرية عند النقطة (ص) بحيث تكون الزاوية (0) تكون عند الشمال.
- نقرأ الزاوية التي يتقاطع الخط المرسوم مع المنقلة وهي في المثال تعادل (200^o) تربيعي.

قراءة الارتفاعات وحساب الميول:

وهي سهلة جداً، فأعلى القمم نجد مكتوب عليها ارتفاعها باللون الأسود، أما النقاط التي لا تقع على القمم ننظر لخط الكنتور الذي يمر بها وسيكون مكتوب عليه رقم الارتفاع، أما إذا كانت لا تقع على خط كنتور ننظر أعلى أو أدنى خط كنتور منها وبمعرفة الفاصل نستطيع معرفة الارتفاع.

الانحدار أو الميل (التدرج)

إذا كان ارتفاع موقع ما 1'000 متر فوق سطح الأرض، فهذ لا يعني تعسر أو صعوبة السير في تلك المنطقة، لأن ارتفاع المناطق المحيطة لهذا الموقع قد تكون مقاربه للـــ 1'000 متر، لذا عند دراسة ارتفاع منطقة معينة يجب معرفة الميل أو الانحدار، إذا أردنا معرفة الميل (الانحدار) علينا تطبيق هذه القاعدة:

مقدار الميل بالمليم = الفرق في الارتفاع بالمتر ÷ المسافة بالكيلومتر

الفرق في الارتفاع يعني الفرق بين أعلى نقطة وأخفض نقطة في المنطقة المراد معرفة ميلها، والمسافة بالكيلومتر تعني المسافة الافقية بين أعلى نقطة وأخفض نقطة.

مثال:

فإذا كان الفاصل الرأسي يساوي 500 متر والمسافة الأفقية تساوي 6 كلم، يكون الانحدار:

الميل بالمليم = 500 ÷ 6 = 83 مليم تقريباً أي حوالي 5 درجات.

ويمكن الحصول على نسبة انحدار الأرض عن طريق المعادلة الآتية:

نسبة الانحدار = الفاصل الرأسي (متر) ÷ المسافة الأفقية (متر)

فإذا كان الفاصل الرأسي يساوي 500 متر والمسافة الأفقية تساوي 6'000 متر يكون الانحدار

6'000 ÷ 500 =

= 1/12 أو 1:12

وبعبارة أخرى، يعبر عن الانحدار أو التدرج رياضياً أما على شكل كسور ذات بسط ومقام أو على هيئة نسبة، ويمكن التعبير عن الانحدار أيضاً على شكل زوايا قياسية، فإذا رسمنا مثلث قائم الزاوية بمسافة أفقية وفاصل رأسي بمقياس (6'000 – 500) فإن الزاوية (أ) (ج) (ب) يمكن أن تقاس بواسطة المنقلة، وإن هذه الزاوية تمثل زاوية الانحدار، ومن الممكن دائماً أن نحول الانحدار إلى زاوية تقريبية للانحدار، وذلك بضربها في 60 درجة، فعلى سبيل المثال إذا كان الانحدار 1:12 تكون زاوية الانحدار

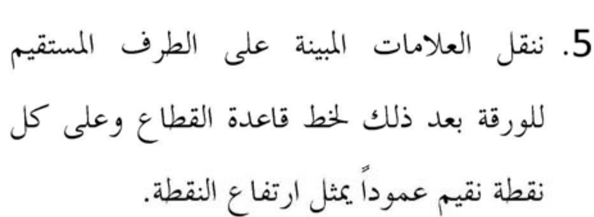
$= \frac{1}{12} \times 60 = 5$ درجات

القطاع التضاريسي:

القطاع عبارة عن شكل سطح الأرض على طول خط يربط بين نقطتين على الخريطة، ويعتبر رسم القطاعات من أفضل الطرق لتعلم قراءة خطوط الكنتور، كما أنها تساعد على التعرف على أشكال سطح الأرض، ذلك بالإضافة إلى أن رسم القطاعات هي الطريقة المثلى لاكتشاف هل يمكن رؤية المكان أم لا.

خطوات رسم القطاع:

1. نوصل بواسطة المسطرة والقلم خطاً بين النقطتين المبينتين على الخريطة والمطلوب رسم قطاع بينهما، ولتكن مثلاً (أ) و(ب).
2. نرسم خطاً على ورقة بيضاء مماثلاً في طوله للخط (أ) و(ب) ونقيم على أحد طرفي الخط عمود، وليكن (أ أ) أو (ب ب).
3. ننظر إلى الخريطة لتبين الفاصل بين خطوط الكنتور، فإذا كان على سبيل المثال 100 متر نقسم الخط العمودي إلى وحدات فواصل مماثلة لنقيس إلى 100 متر، ثم نرسم بعد ذلك عند كل فاصلة خطاً موازياً للخط (أ) (ب).



4. نضع طرف الورقة المستقيم على الخط (أ) (ب) بالخريطة، ثم نحدد بعد ذلك بواسطة قلم الرصاص نقطة التقاء خطوط الكنتور على طرف الورقة.
5. ننقل العلامات المبينة على الطرف المستقيم للورقة بعد ذلك لخط قاعدة القطاع وعلى كل نقطة نقيم عموداً يمثل ارتفاع النقطة.
6. نصل أخيراً قمم الأعمدة بعضها ببعض بواسطة خط منحني ليبين هذا الخط شكل سطح الأرض بين النقطتين (أ) و(ب).

ملحوظة:

المقياس الأفقي يكون دائماً هو مقياس الخريطة المطلوب رسم القطاع منها، غير أن المقياس الرأسي لابد من المبالغة فيه ليصل في بعض الأحيان إلى خمسة أضعاف المقياس الحقيقي، وذلك رغبة في سهولة الرسم أو بهدف توضيح ظاهرات السطح الصغيرة.

وأخيراً بالتعرف على المعالم ومعرفة الاتجاهات بينها والمسافات والارتفاعات والانخفاضات والميول نستطيع السير إليها أو تجاوزها أو ضربها أو وضع الخطة عليها وتحديد خط السير وبكل سهولة.

توجيه الخريطة:

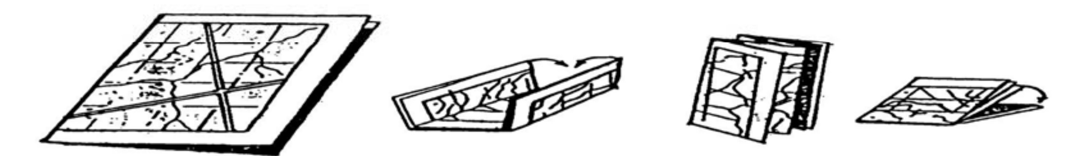
وهو مطابقة شمال الخريطة مع الشمال على الأرض. وهو يساعد على المسير باستخدام الخريطة ويساعد على مطابقة الاتجاه بين الخريطة والطبيعة، مما يسهل إسقاط النقاط والتصور السليم للاتجاه والأماكن المحيطة بالمنطقة.

طرق توجيه الخريطة:

1. بمعرفة الشمال الحقيقي.
2. بالبوصلة: حيث نضع شعيرة البوصلة على أحد خطوط الشرقيات في منتصف الخريطة بحيثُ يكون اتجاه البوصلة نحو شمال الخريطة، ثم ندير الخريطة حتى تشير الإبرة المغناطيسية إلى قراءة انحراف الشمال المغناطيسي عن التربيعي في اتجاهه، عندها ستصبح الخريطة موجهة.
3. التوجيه بالمعالم: نختار معلماً واضحاً على الخريطة والأرض ونمدُ خطاً بين هذا الهدف والموقع الذي تجري فيه عملية التوجيه على الخريطة بعد ذلك نضع حافة ايّ شيء مستقيم (مسطرة – قلم – عصا) على هذا الخط، ونحافظ على بقاء الحافة المستقيمة على هذا الخط ونقومُ بعملية التسديد حتى يأتي الاتجاه الذي يكون فيه الموقع الذي يجري فيه التوجيه والهدف المختار على الخريطة على استقامة واحدة مع الهدف نفسه الموجود علي الأرض.

العناية بالخرائط:

1. يجب تدريب وتعويد الأفراد على العناية والمحافظة على الخريطة لأنها تتلف وتُفقد بسهولة.
2. يجب اتخاذ جميع الاحتياطات الكفيلة ببقاء الخريطة سليمة وذلك بلفّها بطريقةٍ سليمةٍ تجعلها صغيرة يسهل حملها واستخدامها.



3. يجب حمايتها من الماء والوحل والتمزيق بتغليفها بغلاف من البلاستيك الشفاف.
4. يجب استخدام خط خفيف أثناء العمل على الخريطة حتى يسهُل مسحه بدون ترك أثر، وحتى لا يُسبِّب إرباك لمستعمل الخريطة أثناء العمل عليها، ويكون التخطيط والكتابة على الغلاف البلاستيكي.

أمن الخريطة:

للحفاظ على أمن الخريطة والمعلومات التي تحتويها من أن يطلع عليها الأعداء لابد من إتباع الآتي:

1. يجب أن تستخدم الخريطة من قبل أفراد معينين.
2. يجب حصر تداولها في نطاق ضيق.
3. في حالة الأسر يجب التخلص منها ومن المعلومات التي فيها بأية وسيلة، وذلك بإحراقها أو تمزيقها إلى قطعٍ صغيرة وبعثرتها على منطقةٍ واسعة، أو غير ذلك، المهم أن تقوم بإتلافها إتلافاً لا يسمح للعدو الاستفادة منها والاطلاع على أسرار المجاهدين.

الباب الثالث

البوصلة

البوصلة

مقدمة:

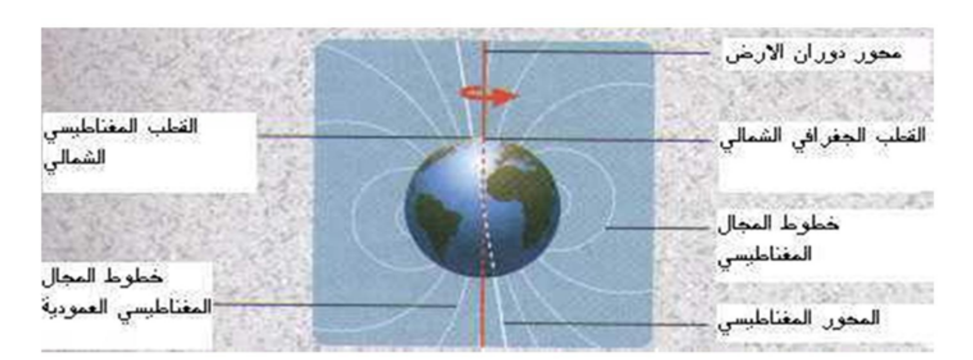
البوصلة هي الأداة الأولى والأساسية من أدوات الملاحة العسكرية المستخدمة عند التحرك في الهواء الطلق.

تستخدم البوصلة في تحديد الأماكن والحفاظ على اتجاه الرحلات سواء في الجو أو البحر أو البر. فعلى سبيل المثال، يمكن الاستعانة بالبوصلة في تحديد اتجاه الرحلة من خلال معرفة الاتجاه الشمالي للأرض والذي تحافظ عليه البوصلة باعتباره نقطة الاستناد.

عمل البوصلة:

من المعروف أن المحور المغناطيسي للأرض يختلف في موقعه عن محور دوران الأرض بزاوية تصل درجتها إلى 13 درجة. بمعنى أن الأقطاب المغناطيسية للأرض لا تمثل الأقطاب الجغرافية (القطب الشمالي والجنوبي) في مواقعها.

نستدل من ذلك أن الإبرة المغناطيسية للبوصلة لا تظهر القطب الشمالي الجغرافي والذي تظهره الخرائط الجغرافية دائماً، ولكنها تظهر القطب الشمالي المغناطيسي للأرض.



أصناف البوصلات:

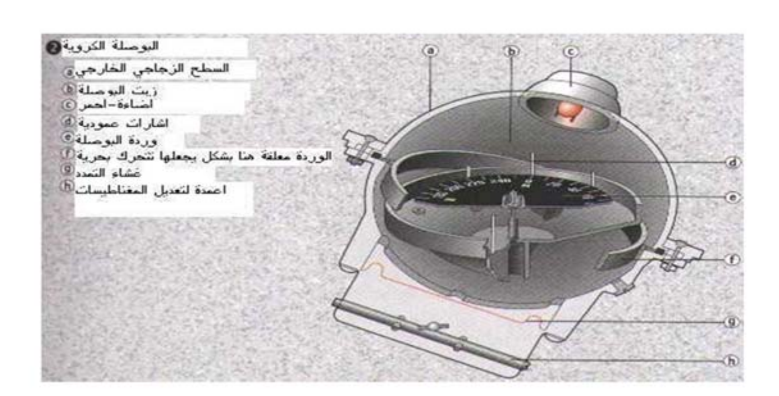
1. البوصلة المغنطيسية وتعتمد علي حقل الأرض المغنطيسي في توجيهها.
2. البوصلة الكهربائية (Gyro compass) وتعتمد في عملها علي دوران الأرض.
3. البوصلة الشمسية (Solar compass) أو البوصلة الفلكية (compass Astro) وتعتمد على رؤية الشمس أو الكواكب.

البوصلة الكروية:

البوصلة الكروية المستخدمة في السفن (بوصلة مغناطيسية) موضوعة في وسط من الزيت، وتستغل المجال المغناطيسي للأرض في عملها، والذي يؤثر على كل قطعة مغناطيسية مجهزة بطريقة تجعلها قادرة على الدوران.

تتكون هذه البوصلة من قطعة دائرية تسمى وردة البوصلة، وهي مقسمة إلى درجات وموضح عليها أيضا الاتجاهات الأربعة، بحيث يمكن قراءتها من خلال الإشارات العمودية التي تحيط بها على شكل دائري.

بإمكان وردة البوصلة أن تتحرك في جميع الاتجاهات، وهي معلقة على سن صغير من الرصاص لكي يكسبها حالة من الثبات والتوازن. عندما تقترب البوصلة الكروية من قطبي الأرض (الشمالي والجنوبي) تعمل بشكل غير دقيق، وذلك لأن خطوط المجال المغناطيسي في هذه المناطق تتساقط بشكل عمودي تقريباً على سطح الأرض بحيث تتضاءل هناك القوة التي تؤثر على البوصلة.



البوصلة العسكرية Compass:

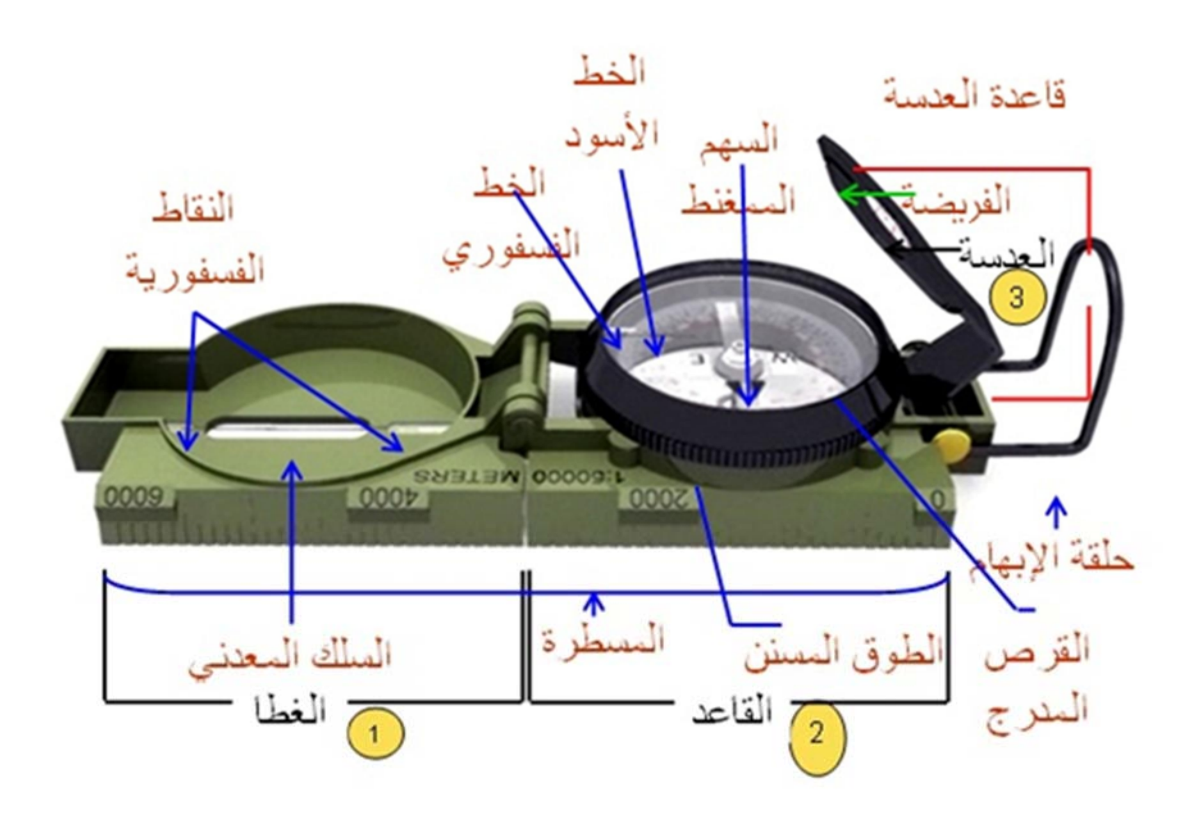
تعريف:

- البوصلة هي أداة علمية مصنوعة من مواد لا تتأثر بالمغناطيس، بداخلها إبرة حرة الحركة تتجه دائماً نحو الشمال المغناطيسي.
- (البوصلات الميدانية العسكرية هي بوصلات مغناطيسية، وتكون جافة ومتعددة الاستخدامات، وكلها مرقمة من 0 إلى 359 درجة، وبعضها مرقمة بالمليم، وبها نقطة فسفورية تشـــير إلى الشمال المغناطيسي، ولها إبرة ذات رأس فسفوري للاستخدام الليلي).
- تستخدم البوصلات عند سلاح المدفعية والمهندسين والمشاة وغيرهم.

الاستخدامات العسكرية بواسطة البوصلة:

- تحديد الاتجاه.
- إسقاط النقاط بواسطة الاتجاه، مما يساعد في الرسم والسير والتوجيه.
- تقدير المسافة بطريقة التقاطع.

أقسام البوصلة الأمريكية M1:



تتكون البوصلة إلى ثلاثة أجزاء رئيسية:

1. الغطاء.
2. القاعدة.
3. العدسة.

1. الغطاء:

ويتكون من التالي:

أ. سلك معدني أسود.

ب. نقطتين فسفوريتين.

2. العدسة:

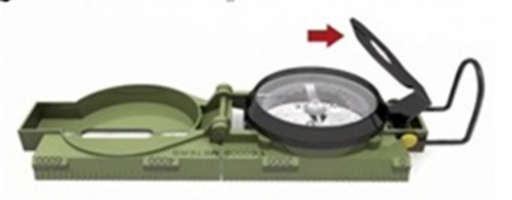
وتتكون من التالي:

أ. قاعدة العدسة.

ب. العدسة.

ت. الفريضة.

قاعدة العدسة وهي تلعب دور الكابح المثبت للصفحة المدرجة



3. القاعدة:

وتتكون من التالي:

أ. الطوق المسنن.

الطوق المسنن

- عند تحريكه يصدر منه صوت تكة .
- التكة هي المسافة بين نتوءين .
- تساوي دورته الكاملة 120 تكة .
- كل طقة تساوي 3 درجات .
- و الطوق حاضن لصفحة زجاجية عليها خط فسفوري .
- و هو لتصفير البوصلة ليلاً

ب. الخط الأسود.

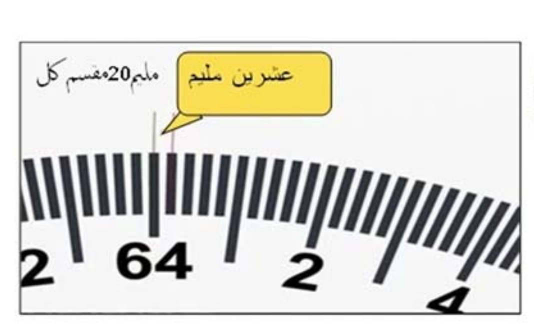
ت. الخط الفسفوري.

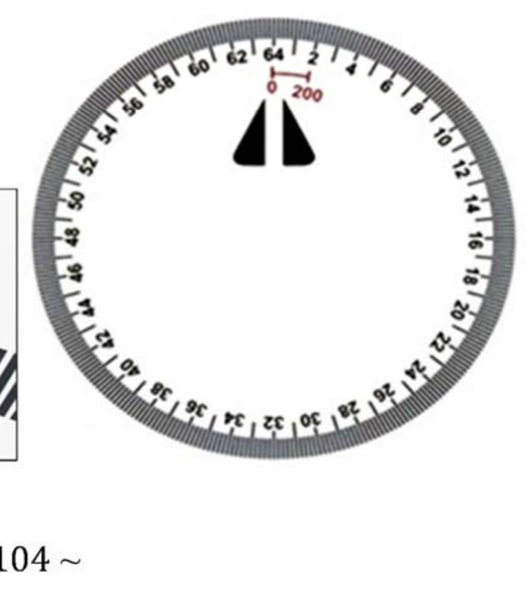
ث. السهم الممغنط.

ج. القرص المدرج.

ح. حلقة.

خ. الصفحة المدرجة، ومثبت عليها السهم الممغنط، وهي مقسمة إلى ترقمين، وهذه الترقيمات يبدأ الصفر فيها عند رأس السهم، وتتزايد باتجاه دوران عقارب الساعة.





4. المسطرة:

أ. هي بمقياس 1:25'000.

ب. تستخدم لقياس المسافات على الخرائط حتى 12 cm.

ت. قسمت المسطرة إلى أجزاء كبيرة، كل جزء يساوي 1 km، وإلى تقسيمات صغيرة، كل جزء يساوي 100 m.

حساسية البوصلة:

البوصلة آلة حساسة، ويجب التأكد من سلامة الأجزاء التالية قبل أي استعمال:

1. القرص المُدّرج.
2. السلك الأسود.
3. الأجزاء الزجاجية.

قراءة الاتجاه بالبوصلة:

لقراءة اتجاه هدف معين في النهار نتبع الخطوات التالية:

1. افتح غطاء البوصلة واجعله عمودياً على البدن (90 درجة).
2. أدخل الإبهام الأيمن في حلقة الإبهام، وارفع الفريضة فوق الزجاجة بزاوية (45 درجة).
3. ارفع البوصلة إلى مستوى العين وأغمض العين اليسرى، مع مراعاة أن يكون وضع البوصلة أفقياً وأن تكون مستقيمة غير مائلة، ثم أنظر من خلال الفريضة واضعاً منتصف الشعيرة فوق الهدف (الشبح) المراد قياس الاتجاه إليه.
4. أنزل العين من الفريضة إلى العدسة من دون أن تحرك البوصلة، واقرأ الدرجة في القرص الداخلي والتي تكون باستقامة الشعيرة، فتكون تلك الدرجة هي الاتجاه المغناطيسي للهدف.

ملحوظة:

في حال قراءة الاتجاه من مكان مرتفع إلى مكان منخفض، يكون غطاء البدن الذي فيه الشعيرة مستقيماً مع البدن، أو بزاوية بين 90 - 180 درجة بما يتناسب مع رؤيه الهدف.

ربط زاوية الاتجاه والمحافظة عليها في المسير نهاراً:

1. افتح غطاء البوصلة عمودياً وارفع الفريضة على الغطاء الزجاجي.
2. حرك الطوق المسنن حتى تكون الزاوية المطلوبة على الخط الأسود الثابت الذي يكون مع خط الشعيرة.
3. أدخل الإبهام في الحلقة وأنظر خلال عدسة الفريضة إلى القرص المدرج.
4. اجعل البوصلة ثابتة ودر بجسدك حتى تكون درجات الاتجاه المغناطيسي المطلوب منك السير باتجاهه مقابلة للخط الأسود والشعيرة.

5. انتخب شبحاً على الأرض باتجاه الشعيرة (شجرة – هوائي وغيرها) ثم اخفض البوصلة وسر باتجاهه، وعندما تصل إليه كرر نفس العملية واختر شبحاً آخر ثم اخفض البوصلة وسر إليه، وهكذا إلى أن تصل إلى الهدف.
6. في حالة عدم وجود أشباح أرضية، اجعل زميلك يسير أمامك ليقوم مقام الشبح.
7. من الضروري التأكد من أنك تسير في الاتجاه الصحيح، وذلك بالتأكد من البوصلة بين كل مسافة وأخرى.

المسير ليلاً بالبوصلة:

لغرض إجراء المسير ليلاً بالبوصلة هناك أمور تمهيدية لابد من إجراءها نهاراً، وهي:

1. ثبت على الخريطة النقاط التي ستمر بها أثناء مسيرك الليلي.
2. استخرج الاتجاهات التربيعية من نقطة الابتداء إلى النقطة التي تليها، وهكذا حتى نقطة الوصول على حسب خط المسير.
3. حول الاتجاهات التربيعية إلى مغناطيسية.
4. استخرج المسافات بين النقاط بين كل نقطة وأخرى، وحولها إلى مقياس الخطوات، حيث أن 100 متر = 120 خطوة تقريباً.
5. نظّم جدول بالمعلومات المستخرجة كما في التالي:

المحطات		الاتجاه		المسافة	
من	**إلى**	**تربيعي**	**مغنطيسي**	**من الخريطة**	**بالخطوات**
أ	ب	**65**	60	**500**	600
ب	ج	**177**	172	**350**	420
ج	د	**200**	195	**100**	120

تنفيذ المسير ليلاً:

1. اضبط البوصلة على الاتجاه المغناطيسي الأول من (أ) إلى (ب) وهو 60 درجة، وذلك بتدوير الطوق المسنن أو زجاجة البوصلة حتى تقع الدرجة 60 الموجودة على الطوق أو الزجاجة الدوارة على الخط الأسود الثابت (خط البليد أو خط التصويب).
2. ابسط البوصلة على اليد بحيث يكون رأس السهم على دليل الاتجاه، وسر باتجاه الشعيرة بواسطة النقطتين الفسفوريتين.

3. ابدأ بعدّ الخطوات أو اطلب من أحد زملائك القيام بالعد.
4. عند الوصول إلى النقطة (ب) تأكد من صحة المكان، ثم اضبط البوصلة من (ب) إلى (ج)، وهكذا إلى أن تصل إلى الهدف.

ملحوظة:

في الليل تصعب قراءة الزوايا أو ضبطها لعدم التمكن من رؤيتها، ولذلك يستخدم الطوق المسنن لهذه المهمة، فإذا كانت البوصلة مزودة بطوق مسنن نتبع الخطوات التالية:

1. اجعل الخط الفسفوري موازيا للخط الأسود (صفر البوصلة).
2. حول الزاوية المراد السير إليها إلى تكات بالقسمة على ثلاثة.
3. لف الطوق المسنن باتجاه الزاوية المطلوبة وبعدد التكات المطلوبة.
4. در مع البوصلة حتى يتطابق الخط الفسفوري مع إبرة البوصلة (الشمال المغناطيسي).
5. أنظر من خلال النقطتين الفسفوريتين التي تقع الشعيرة بينهم وانتخب شبحاً وسر إليه، فهذا هو اتجاه الهدف.
6. كرر العملية باختيار شبح آخر بعد الوصول للشبح الأول إلى أن تصل إلى الهدف.

وتستخدم هذه الطريقة في ربط زوايا السير وأيضاً في توجيه المدافع ليلاً.

ملحوظة:

لتكون عملية ضبط الزاوية سريعة وسهلة نتبع الآتي:

- إذا كانت زاويه الهدف في الربع الأول (0 – 90) أو الثاني (90 – 180) نقوم بتحويل الزاوية إلى تكات بالقسمة على ثلاثة، ثم نقوم بلف الطوق المسنن إلى اتجاه الغرب بعدد التكات.
- أما إذا كانت زاوية الهدف تقع في الربع الرابع (270 – 360) أو الثالث (180 – 270) ننقص زاوية الهدف من 360، وباقي الحساب نقسمه على ثلاثة لنحوله إلى تكات، ثم نقوم بلف الطوق المسنن إلى اتجاه الشرق بعدد التكات المطلوبة.

وهناك صعوبة في المحافظة على الاتجاه أثناء الليالي ذات الظلام الدامس، لذا يمكن إتباع الآتي:

- يمكن الاستعانة بالنجوم، وذلك بانتخاب أي نجم يكون باتجاه خط السير والاهتداء به، بشرط أن يكون النجم بارتفاع 15 إلى 30 درجة عن الأرض، مع ملاحظة أن النجم قد لا يكون ثابتاً، وعليه يجب إعادة التوجيه بالبوصلة، على أن يجري ذلك كل 15 إلى 20 دقيقة.
- الاستعانة بشخص آخر يحمل على ظهره قطعة فسفورية أو قطعة قماش أبيض، يسير بالاتجاه المطلوب ويتوقف على بعد كافي لرؤيته، ثم يقوم حامل البوصلة الذي لازال في نقطة البداية بتوجيه البوصلة وقياس الفرق بين الاتجاه الصحيح واتجاه الشخص الواقف أمامه، ثم يتقدم إليه ويقف في المكان الصحيح بالنسبة للشخص الآخر.

قراءة الاتجاه بالبوصلة ليلاً:

1. لنقرأ الاتجاه ليلاً لهدف معين، لابد أن يكون الهدف مضاء أي فيه إضاءة ولو قليلة.
2. نجعل الخط الفسفوري مطابقاً للخط الأسود والنقطتين الفسفوريتين التي تكون تحت وفوق الشعيرة.
3. ننظر للهدف ونجعله بين النقطتين الفسفوريتين.
4. نثبت البوصلة جيداً ثم نقوم بلف القرص المدرج مع حساب عدد التكات باتجاه إبرة البوصلة التي تكون فيها فسفور، حتى يتطابق الخط الفسفوري مع إبرة البوصلة (الشمال المغنطيسي).
5. ثم نقوم بحساب الزاوية عبر التكات حيث أنها تساوي ثلاث درجات.

ملحوظة:

إذا كانت إبرة البوصلة تقع غرب الهدف (أي الهدف يقع شرق الشمال المغناطيسي) فهذا يعني أن الهدف يقع في الربع الأول أو الثاني، وعليه تكون (زاوية الهدف = عدد التكات × 3) وإذا كانت إبرة البوصلة شرق الهدف (أي الهدف يقع غرب الشمال المغناطيسي)، فهذا يعني أن الهدف يقع في الربع الرابع أو الثالث، وعليه تكون (زاويه الهدف = عدد التكات × 3 – 360).

مثال:

نظرنا لهدف ليلي ببوصلة، وكان يقع شرق الشمال المغناطيسي، وعند تحريك القرص المدرج إلى الغرب وتطابقه مع سهم الشمال، كان عدد التكات 10 تكات، فما هي زاوية الهدف؟

الحل

زاوية الهدف = عدد التكات × 3

10 × 3 = 30 درجة

وبنفس المثال، إذا كان الهدف يقع غرب الشمال المغناطيسي.

فالزاوية تكون 360 – 30 = 330 درجة.

المسير في المناطق الجبلية:

وهي تحتاج إلى تحضير مسبق مع استخدام الخريطة، ويكون المسير في الطرق الجبلية وفي الأودية غالباً كالآتي:

1. نعين نقطة البداية والنهاية على الخريطة.
2. نعين الطريق المناسب للوصول إلى الهدف.
3. يقسم الطريق إلى عدة مراحل، كل مرحلة تنتهي إلى نقطة مميزة.
4. قياس المسافات المنحنية لكل مرحلة على الخريطة.
5. عند السير، نسير على حسب المراحل، وعند نهاية كل مرحلة نصحح الموقع حتى نصل إلى النقطة المميزة لبداية المرحلة الجديدة.
6. وهكذا إلى أن نصل إلى الهدف.

عبور الموانع:

كما هو معلوم أن البوصلة تعطينا اتجاه الهدف اتجاهاً مستقيماً، مما يصعب العمل بها في حالات وجود العوائق الطبيعية مثل الجبال الأنهار وغيرها، أو الصناعية مثل المباني والقرى وغيرها، فإذا عبرت هذه الموانع يميناً أو يساراً بدون اتخاذ الإجراءات الصحيحة سيضيع اتجاه الهدف، وعليه يجب علينا اتباع الطريقة السليمة لعبور الموانع (جبال، أنهار، مناطق مغلقة، معسكرات ونقاط للعدو، قرى وغيرها) باستخدام البوصلة.

طريقه عبور الموانع:

إذا اعترضك مانع و لم تستطع تجاوزه، أو أردت أن تتخطى نقطة أو معسكر للعدو يميناً أو يساراً، أي يمين خط سيرك أو يساره، اتبع التالي:

أولاً: يساراً:

1. أنقص من زاوية سيرك 90 درجة، أي زاوية قائمة باتجاه اليسار.
2. اضبط في البوصلة الزاوية الجديدة وسر باتجاهها.
3. تحرك بهذا الاتجاه إلى أن تتأكد من أنك تجاوزت المانع (لابد أن تكون هذه المسافة محسوبة).
4. بعد تجاوز المانع، زد لزاوية السير الجديدة 90 درجة ثم اجعل الزاوية الجديدة على البوصلة، فستجد نفسك اتجهت يميناً.
5. تحرك بهذا الاتجاه إلى أن تتجاوز المانع.
6. زد 90 درجة مرة أخرى لزاوية السير.
7. اضبط الزاوية الجديدة على البوصلة وسر باتجاهها بنفس المسافة الأولى.
8. بعد الوصول إلى المسافة المطلوبة، انقص من زاوية السير 90 درجة، فستجد نفسك رجعت إلى اتجاه الهدف.
9. واصل سيرك إلى أن تصل إلى الهدف، وإذا اعترضك مانع آخر، كرر العملية، وإذا تريد العبور اتجاه اليمين اعكس العملية.

مثال:

زاوية السير 30 درجة

أولاً: يساراً:

أ. سر بزاوية 30 − 90 = 300 لمسافة 300 متر.

ب. سر بزاوية 300 + 90 = 30 لمسافة غير محددة حتى تتجاوز المانع.

ت. سر بزاوية 30 + 90 = 120 لمسافة 300 متر.

ث. سر بزاوية 120 – 90 = 30 إلى الهدف.

ثانياً: يميناً:

أ. سر بزاوية 30 + 90 = 120 لمسافة 300 متر.

ب. سر بزاوية 120 – 90 = 30 لمسافة غير محددة حتى تتجاوز المانع.

ت. سر بزاوية 30 – 90 = 300 لمسافة 300 متر.

ث. سر بزاوية 300 + 90 = 30 إلى الهدف.

أخطاء البوصلة:

من المعروف مسبقاً، أن الأرض تمتلك مخزون كبير من المعادن التي تحتوي على نسب عالية من الحديد في مناطق عديدة من الأرض، وهذا المخزون يؤثر بدرجات متفاوتة على فاعلية البوصلة حسب المناطق الموجودة فيها هذه المعادن. فمثلاً في ألمانيا هناك تأثير بدرجة تصل ما بين 2 إلى 4 درجات، ولذلك كل خرائط التوجيه تحتوي على معلومات عن درجات التأثير لكي يتسنى تحديد الأماكن بشكل دقيق ولتصحيح الاتجاه الذي تظهره البوصلة.

هناك تأثير آخر على البوصلة يحرك إبرة البوصلة بشكل غير مرغوب فيه، ومنها على سبيل المثال الكتل الحديدية الموجودة على السفن أو المصنوعة منها أجسام السفن والطائرات وغيرها، ولتصحيح هذه الأخطاء أو الإزاحات بشكل دقيق توجد مغناطيسات مثبتة على الغلاف الزجاجي للبوصلة يمكنها تعيير وتحريك البوصلة لكي يتسنى ضبط موقع الإبرة بشكل دقيق.

أما لتصحيح الأخطاء المتبقية فتوجد جداول وقوائم فيها تحديد درجات الخطأ ومن ثم ضبط الاتجاه.

وتنحصر الأخطاء التي تقع في البوصلة لمؤثرات خارجية مؤقتة أو أخطاء في نفس البوصلة، ولذلك يجب ملاحظة هذه الأخطاء ومعالجتها قبل التعامل بها.

المؤثرات الخارجية:

إن عمل البوصلة يمكن أن يتأثر بالأجسام المعدنية والمصادر الكهربائية، ومن أجل ضمان العمل الصحيح يجب إتباع المقترحات التالية:

- الابتعاد عن خطوط الكهرباء ذات التوتر العالي 55 متر.
- مدفع، دبابة، صهريج، شاحنة، خزان 10 أمتار.
- أسلاك الهاتف 10 أمتار.
- مدفع هاون من 2 إلى 5 أمتار.
- سكك الحديد 40 متر.
- الأسلاك الشائكة 3 متر.
- خوذة فولاذية 3 متر.
- بندقية 2 متر.

أخطاء البوصلة الداخلية:

يمكن أن يكون في البوصلة خطاء ناتج عند صنعها أو كثرة تداولها، مما يسبب انحرافاً معيناً في اتجاه الإبرة المغناطيسية التي بداخلها، لذا فإن القراءات الناتجة من قياس الاتجاهات بمثل هذه البوصلة ستكون أما أكبر أو أصغر مما هي عليه في الواقع، ولأجل التأكد من سلامة البوصلة أو لتحديد الخطأ فيها نتبع الآتي:

1. ننتخب شبحين معلومين على الأرض والخريطة.
2. استخرج الاتجاه التربيعي بينهما بالمنقلة العسكرية بصورة دقيقة. وحول الاتجاه التربيعي إلى مغناطيسي مع مراعاة الدقة واستخدام خريطة بمقياس رسم كبير.
3. احسب وبدقة مقدار الانحراف للشمالين التربيعي والمغناطيسي.
4. اقرأ الاتجاه بين الهدفين بالبوصلة.
5. إذا كانت قراءة البوصلة أقل من القراءة المستخرجة على الخريطة، فيقال أن خطأ البوصلة غرباً أو ناقصاً، أما إذا كانت القراءة أكبر فيقال بأن خطأ البوصلة شرقاً أو زائداً.
6. يجب تكرار الحسابات أعلاه لعدة مرات، وذلك لحساب معدل الخطأ بصورة صحيحة.

7. سجل مقدار خطأ البوصلة واتجاهه (شرقاً أو غرباً) على قطعة ورق مقوى وأربطها بخيط إلى حلقة الإبهام للبوصلة إلى حين تصليحها.

كيفية معاملة خطأ البوصلة:

1. إذا كان خطأ البوصلة غرباً فإن الاتجاهات المقاسة بها تكون أقل من الحقيقة.
2. إذا كان خطأ البوصلة شرقاً فإن الاتجاهات المقاسة بها تكون أكبر من الحقيقة.

مثال

بوصلة فيها خطا ثابت بمقدار 2 درجة غرباً، استخدمت لقياس الاتجاه من (س) إلى (ص) فكانت القراءة 183 درجة، كم تكون القراءة الصحيحة؟

الحل

إذا كان خطأ البوصلة غرباً، إذن القراءة أقل من الحقيقية، والقراءة الحقيقية هي:

183 + 2 = 185 درجة

ملحوظة:

لابد من مراجعة البوصلة والتأكد من دقتها قبل كل استخدام، وخاصة في أعمال المدافع، أو بين كل فترة والأخرى، سواء بالطريقة الأولى أو باستخدام الـــ GPS، بحيث تستطيع أن تضبط الشمال فيه على المغناطيسي وتؤشر على نقطة معينة بأمر GO TO ثم تنظر زاويتها، ثم تنظر لها بالبوصلة، ثم تقوم بالمعالجة كما سبق، ويمكن اختبار نفس الهدف سواء من الخريطة أو الـــ GPS، ونحفظ زاويته والمكان الذي قسنا منه هذه الزاوية حتى نرجع إليه كل مرة للتصحيح بالبوصلة فقط دون الحوجة للـــ GPS أو الخريطة في الفترات القصيرة.

الباب الرابع

المناظير الميدانية

المناظير الميدانية

تعريف:

وهي الأجهزة التي تستخدم لتوضيح الرؤية وتكبير الصورة في ميدان المعركة، لمراقبة العدو والتمييز بين الأهداف.

وللمنظار الميداني أهمية كبرى في الأعمال الميدانية العسكرية، وهناك أعمال عسكرية لا تتم بصورة جيدة إلا بوجود المنظار الميداني، ومن استخداماته العسكرية:

1. أعمال الرصد والاستطلاع، للتأكد من أماكن تواجد العدو وأسلحته ومعداته وتحركاته ومسافته واتجاهه ورصد المعالم المحيطة به، وبالأخص إذا لم يكن الدخول إلى منطقة العدو ممكناً.
2. يساعد القيادات في مشاهدة أرض المعركة لوضع التصور العام لها الذي تبنى عليه الخطة أو لأي أعمال إدارية أخرى.
3. يساعد في أعمال المدافع، وبالأخص في عمل الراصد لمراقبة العدو وتحديد المسافة والاتجاه والأماكن ومراقبة سقوط نيران المدافع وتوجيهها وتصحيح الأخطاء.
4. يساعد القناصين ويستخدم في رصد الأهداف والتعرف عليها والتأكد من إصابتها.
5. يساعد مجموعة الإنذار في الكمائن ومجموعات التأمين في الأعمال الدفاعية.
6. يساعد في أعمال مجموعات العمليات الخاصة.
7. يساعد في أعمال إسقاط النقاط ورسم الكروكيات.

وبصورة عامة، لا تخلو وحدة عسكرية من استخدام المنظار الميداني، ولذلك لابد من وجود المنظار الميداني في الوحدات الصغرى كالجماعة والفصيلة، ويكفي لكل جماعة منظار واحد.

فوائد المنظار:

للمنظار فوائد عديدة نجملها في التعرف على الأشياء البعيدة ومعرفة مسافتها واتجاهها وسرعتها.

أنواع المناظير الميدانية:

تتنوع المناظير الميدانية من حيث وقت الاستخدام إلى نوعين:

1. مناظير نهارية.
2. مناظير ليلية.

أولاً: المناظير النهارية:

وهي التي تعتمد عملية الرؤية فيها على أشعة الضوء المرئي، سواء كان مصدره أشعة الشمس أو مصابيح الإضاءة الكهربائية، ولذلك فإنها مثلها ومثل العين، لا يمكن أن ترى الأشياء في الظلام لعدم توفر الضوء المرئي المنعكس من الجسم إلى العين، ولذلك سميت بالمناظير النهارية، وهي تتميز عن العين المجردة بأنها تقوم بتجميع النظر في نقطة واحدة وتوضح الصورة وتقربها.

تختلف المناظير العسكرية الميدانية من حيث الشكل والحجم ومدى الرؤية وصفاء الصورة وبعض التجهيزات الداخلية، فبعضها له عدسة واحدة وبعضها له عدستان، وبعضها مزود بدائرة كاملة للتام والمليم لحساب المسافات، وبعضها مزود ببوصلة مقسمة بالدرجات لمعرفة الاتجاهات، وبعضها مدى الرؤية فيه قريب وبعضها بعيد، وجاء هذا الاختلاف على حسب الهدف الذي أنشأ من أجله المنظار والشركة التي أنتجت المنظار وجودة العدسات عندها.

قوة المنظار (مدى الرؤية):

لمعرفة قوة المنظار، سواء كان نهارياً أو ليلياً أو بعدسة واحدة أو عدستين، ننظر إلى بدن المنظار أو صندوقه، فسوف نرى كتابة بأرقام لاتينية تدل على قوة المنظار، مثلاً نجد مكتوب على المنظار الرقم 7×40، وهذا يعني بأن قوة هذا المنظار تعطينا إلى 20 كيلومتر لتميز الأهداف الكبيرة كالسيارات والمباني وغيرها، ويعطينا إلى 1400 متر لتميز الأهداف البشرية كالجندي وماذا يحمل وماذا يلبس مع تميز سلاحه. وكذلك نجد 10×50 ونجد 7×50 ونجد 2×20 أو 3×20، وهذه الأرقام الصغيرة دائماً توجد في المناظير الليلية، لأن مدى الرؤيا فيها قصير، وهذا يعني بأن مدى الرؤية 200 متر و300 متر، وكلما كبرت الأرقام ازداد مدى الرؤيا وكلما صغرت قل مدى الرؤية، و عموماً حتى نجد مدى الرؤية للمنظار نضرب الرقم الصغير في (200) لنجد مداه لتمييز الأهداف الصغيرة

بوضوح بالمتر، أما الرقم الكبير فنقسمه على (2) لنجد المدى الأقصى لتمييز الأهداف الكبيرة بالكيلومتر.

ملاحظة:

مدى الرؤية لا يعني صفاء الصورة، فصفاء الصورة مرتبط بجودة العدسات الموجودة في المنظار ومرتبط بالأحوال الجوية والمناطق المرتفعة والبنايات.

أجزاء المنظار النهاري:

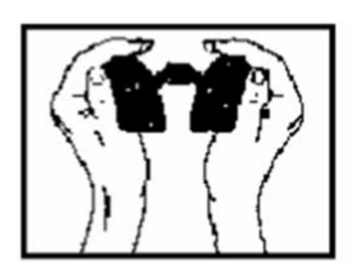
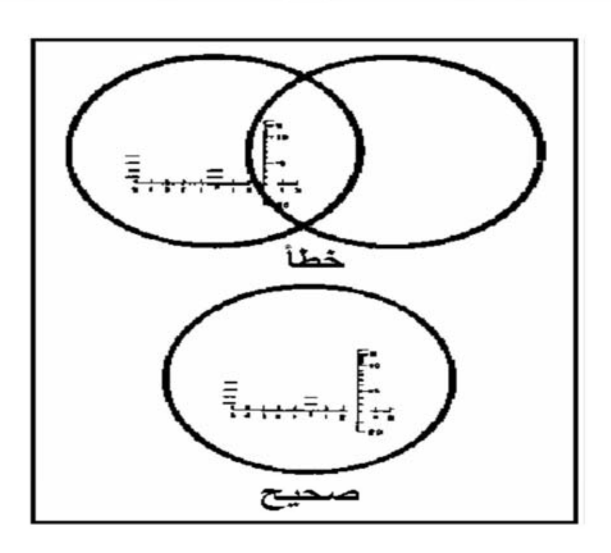
1. غطاء عدسات الرؤية.
2. عدسات الرؤية.
3. العدسات العينية.
4. غطاء العدسات العينية.
5. عتلة التصفية أو ضبط الصورة.
6. عتلة التصفية الدقيقة.
7. بدن المنظار (عدسة أو عدستين).
8. مفصل المنظار في المنظار ذو العدستين.
9. سبية أو أرجل التركيب في بعض المناظير.

خطوات ضبط المنظار النهاري:

لنستفيد من المنظار الفائدة القصوى لابد أن نتبع الخطوات التالية:

1. أخرج المنظار من الحقيبة.
2. أخرج غطاء العدسات الأمامية والعينية ونظف عدسات المنظار بقماش ناعم.
3. المنظار ذو العينين يوجد به مفصل يتحرك إلى الداخل والخارج بحوالي 45 درجة، وهذا المفصل لضبط المنظار على العينين، لأن المسافة بين العينين تختلف من فرد لآخر، ولذلك يفتح هذا المفصل إلى الأعلى ثم يوضع على العينين، سوف ترى وكأنك ترى في دائرتين

منفصلتين، أي كل عين ترى لوحدها، ولذلك قم بضم المنظار حتى تصبح الصورتين صورة واحدة.

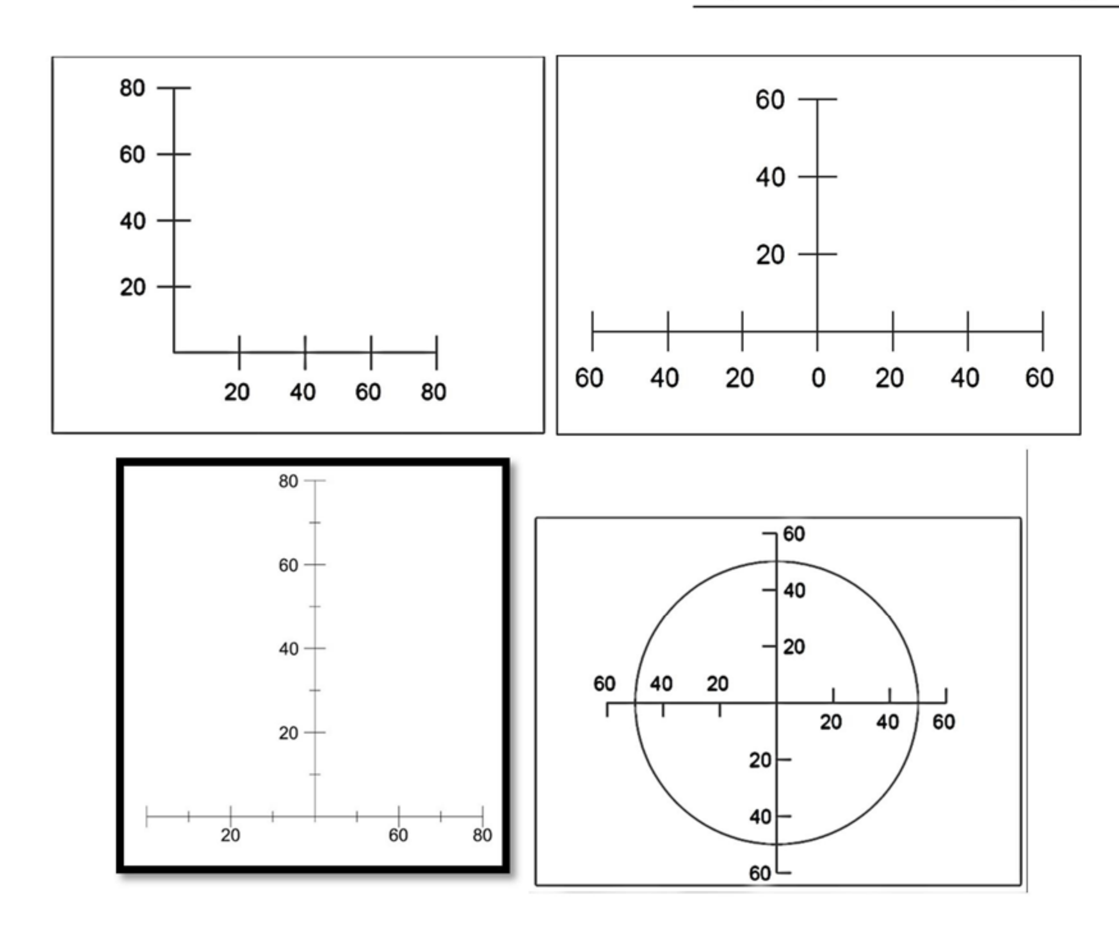
4. ارفع المنظار وانظر إلى هدف واضح على بعد حوالي واحد كيلومتر، ومن ثم قم بضبط الصورة بعتلة التصفية الموجودة على العدسات العينية وفي بعض المناظير توجد على عين واحدة وفي بعضها توجد في العينين، فإذا كانت توجد في عين واحدة أغمض العين الأخرى وقم بتدوير العتلة حتى تصبح الصورة واضحة، وإذا كانت توجد في العينين قم بإغماض العين الأخرى ودور العتلة الثانية حتى تصفى الصورة، وبعد ذلك افتح العينين وانظر فسترى الصورة أصبحت واضحة.
5. أنظر إلى الهدف ثم استعمل عدسة التصفية الدقيقة الموجودة في الفاصل بين العينين بتدويرها حتى تصفي الصورة، وبعد ذلك حافظ على هذا الضبط ولا تحرك شيئاً إلا العتلة الدقيقة، فهي تستخدم لتصفية الصورة، لأن الصورة تختلف من مسافة إلى أخرى، أما إذا كان المنظار لا توجد به العتلة الدقيقة فلا تحرك شيئاً حتى تنتهي من العمل بالمنظار.

ملحوظات:

هناك بعض المناظير المزودة بدائرة كاملة تظهر شبكة داخل المنظار، وتكون هذه الشبكة مزودة بأرقام، هذه الأرقام هي عبارة عن مليمات، ومهمتها قياس المسافات في الميدان، ويقاس بها الانحراف وبالأخص في أعمال المدفعية (أي المسافة بين سقوط القذيفة وبين الهدف بالمليمات).

فمثلاً في المنظار الروسي نجد هذه الدائرة موجودة في العين اليسرى، ومقسمة إلى 60 مليم إلى الأعلى و60 مليم أخرى إلى الأسفل و60 مليم إلى اليمين و60 مليم إلى اليسار، وكل 60 مليم مقسمة إلى ثلاثة أقسام ومرقمة، ويبدأ الترقيم من منتصف الدائرة، حيث تقاطع القطرين وهو الصفر، ثم الخط الأول وهو 20 ويليه الخط الثاني وهو 40 ثم يليه الخط الثالث ويكون خارج الدائرة وهو 60.

صور لبعض شبكات المناظير العسكرية:



استخدام شبكة المليم في المنظار:

لمعرفة المسافة نطبق الآتي:

1. ننظر بالمنظار إلى الهدف المراد معرفة المسافة إليه ثم نحدد طوله أو ارتفاعه بالمتر.
2. نضع صفر المليم – أي تقاطع المنظار – في أسفل الهدف إذا كان الهدف ارتفاعي، ثم نقرأ المليمات الموجودة في أعلى نقطة في الهدف، أما اذا كان الهدف طولي أي أفقي فنقوم بوضع الصفر في بداية الهدف إلى اليمين أو إلى اليسار ثم نقرأ المليمات الموجودة على آخر نقطة في الهدف.
3. نقوم بتطبيق القاعدة التالية لمعرفة المسافة:

مسافة الهدف بالمتر = 1000 × ارتفاع أو طول الهدف بالمتر ÷ ارتفاع أو طول الهدف بالمليم أي من قراءة المنظار

مثال:

دبابة T62 طولها حوالي 6 أمتار، نظرنا إليها بمنظار ميداني، فكانت قراءة المليم 10 مليم، فكم مسافة هذه الدبابة؟

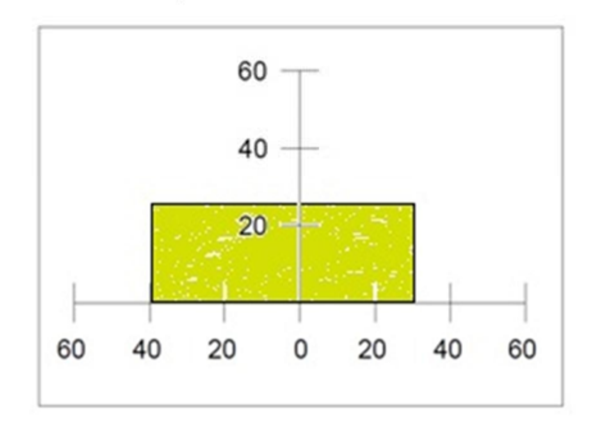
الحل:

نطبق القاعدة:

مسافة الدبابة بالمتر = 1000 × 6 ÷ 10 = 600 متر

مثال:

نظرنا في عدسة منظار ووجدنا حائط ارتفاعه متر واحد، فكم تكون مسافته؟



الحل:

نطبق القاعدة

مسافة الحائط بالمتر = 1000 × 1 ÷ 25 = 400 متر

مثال:

إذا كان عرض الحائط في الصورة السابقة 26 متر، فكم تكون مسافته؟

الحل:

قراءة المليم في النظار هي 40 + 25 = 65 مليم

نطبق القاعدة

مسافة الحائط بالمتر = 1000 × 26 ÷ 65 = 400 متر

تقدير سرعة الهدف المتحرك بشبكة المنظار:

يمكن تقدير سرعة الأهداف المتحركة بشبكة المنظار عبر القانون التالي:

$$\textbf{سرعة الهدف} = \frac{\text{مسافة الهدف من الراصد}}{1000} \times \frac{\text{المليمات المقطوعة}}{\text{الزمن}}$$

مثال:

قطع هدف يقع على مسافة 500 متر من الراصد 6 مليمات على المنظار في 3 ثواني، احسب سرعة الهدف.

الحل:

سرعة الهدف = $\frac{500}{1000} \times \frac{6}{3}$

= $\frac{1}{2} \times \frac{2}{1}$ = 1 متر/ثانية

مثال:

قطع هدف يقع على مسافة 200 متر من الراصد 30 مليم على المنظار في ثانيتين، احسب سرعة الهدف.

الحل:

سرعة الهدف = $\frac{200}{1000} \times \frac{30}{2}$

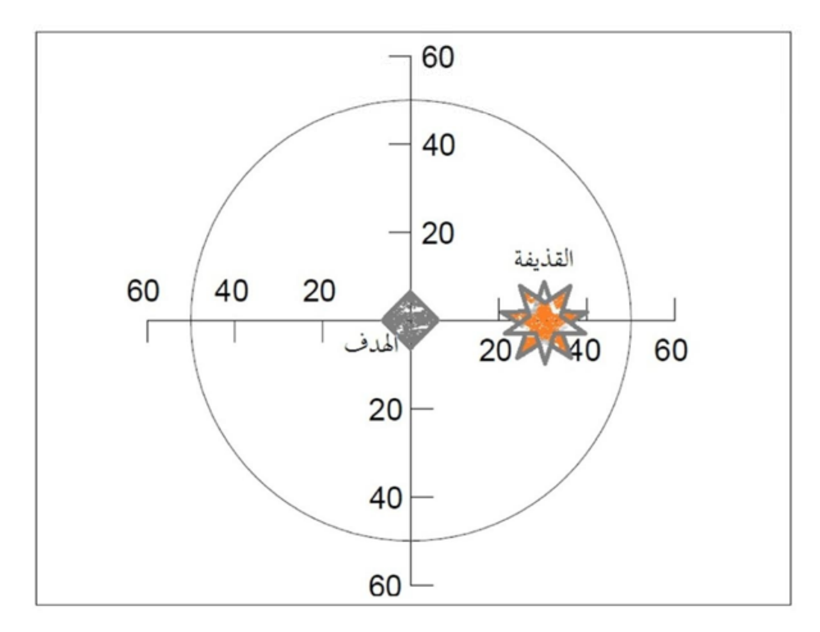
= $\frac{1}{5} \times \frac{15}{1}$ = 3 متر/ثانية

ملحوظة:

كلما قلت مسافة الهدف من الراصد، كلما احتاج سرعة أكبر ليقطع نفس المليمات في المنظار.

أما قراءة زاوية الانحراف فتكون كالآتي:

نضع صفر المنظار على الهدف ثم نقرأ مكان سقوط القذيفة فيعطينا انحراف زاوية السقوط عن الهدف بالمليم.



أما في المناظير المزودة بدرجات ومليمات لقراءة الاتجاه:

نضع تقاطع المنظار على الهدف ثم نقرأ الاتجاه بالزاوية المكتوبة على المنظار، وهناك بعض المناظير تعطي الزاوية والزاوية العكسية.

ثانياً: المناظير الليلية:

تعمل أجهزة الرؤية الليلية بواسطة نظام عدسات شبيه بعدسات كاميرا الفيديو، ويعمل على تجميع الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من الأجسام.

الأشعة الحمراء المجمعة تسقط على مصفوفة من المجسات الحساسة للأشعة تحت الحمراء تعمل على رسم خريطة حرارية للجسم تسمى Thermograph.

تقوم أجهزة إلكترونية بتحويل الصورة الحرارية Thermograph إلى نبضات إلكترونية.

تقوم وحدة معالجة الإشارة Signal Processing Unit بترجمة الصورة الحرارية المأخوذة من المجسات إلى معلومات لتعرض على الشاشة.

ترسل وحدة معالجة الاشارة Signal Processing Unit المعلومات إلى الشاشة على شكل مناطق ملونة تعكس درجات الحرارة وجميع المعلومات المجمعة تكون الصورة.

وهناك نوعان من أجهزة الرؤية الليلية، أحدهما يعمل عند درجة حرارة الغرفة ويعرف باسم Un-Cooled وبإمكانه رصد فروقات في درجة الحرارة تصل إلى 0.2 درجة مئوية، وهو الأكثر انتشاراً. والنوع الاخر يعمل تحت درجات حرارة أقل من درجة حرارة الغرفة وذلك بتبريده ويعرف باسم Cryogenically Cooled وهو مرتفع الثمن وبإمكانه رصد فروقات في درجة الحرارة تصل إلى 0.1 درجة مئوية ولمسافات تصل إلى 300 متر.

أنواع أجهزة الرؤية الليلية:

يمكن تقسيم أجهزة الرؤية الليلية إلى:

1. التلسكوب Scopes وهي الأجهزة التي تثبت على الأسلحة لإصابة الأهداف الليلية أو التي تحمل باليد للانتقال من الرؤية الليلية إلى الرؤية الطبيعية.
2. المنظار Goggles وهي في الغالب ما تثبت على الرأس وتستخدم للتجول بواسطتها خلال الليل.

أجزاء المنظار الليلي:

1. عدسات الرؤية أو العدسات الأمامية، بعض المناظير توجد بها عدسة واحدة وبعضها اثنين وتكون مغلقة دائما بغطاء محلزن ولا تفتح إلا في حالة الاستخدام في الليل أو المناطق المظلمة، لأن تعرض عدسات المنظار لأي مصدر ضوئي قوي يضر بها والعدسات الأمامية هي متحركة وتمثل عتلة توضيح الصورة.
2. عدسات العين وهي متحركة وتمثل عتلة التصفية الدقيقة.
3. جهاز الأشعة ويكون في الأمام.
4. البطارية وتكون باتجاه عدسات العين وبعضها يستخدم بطارية بقوة 3 فولت و123 أمبير برملية الشكل ومتوفرة في الأسواق، أو بطارية عادية بمقاس AA.
5. أزرار التشغيل وتكون باتجاه اليمين، وهناك زرين الأول هو زر تشغيل الجهاز ويستخدم للنظر في المناطق ذات الظلام العادي والثاني زر IR LED ويستخدم في المناطق شديدة الظلام.
6. الحقيبة والحامل.

ضبط المنظار الليلي:

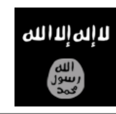
لضبط المنظار الليلي بصورة صحيحة اتبع الخطوات التالية:

1. أخرج المنظار من الحقيبة وقم بفتح العدسات.
2. ضع المنظار على العينين ثم افتح مفتاح التشغيل.
3. اختر هدف على مسافة مناسبة ثم اضبط عليه المنظار وفي المنظار ذو العدستين اضبط المسافة بين العينين بتحريك المفصل حتى يصبح النظر في دائرة واحدة.
4. أغمض عين واحدة ثم قم بضبط العدسة الأولى بتحريك عتلة ضبط الرؤيا الموجودة في الأمام لضبط الرؤية، وبعد أن أصبحت الرؤية واضحة نقوم بتصفيتها بعتلة التصفية الدقيقة الموجودة على العدسة العينية، ونكرر نفس العملية لضبط العدسة الثانية.
5. يمكن أن نستخدم زر IR في الضبط في حالة الظلام الشديد.
6. نحافظ على هذا الضبط ولا نبدله حتى ننتهي من أعمال المنظار.
7. الأشياء التي يمكن أن نبدل ضبطها هي عتلة التصفية الدقيقة، لأن بُعد كل هدف يحتاج إلى ضبط معين، ولكن نحركها عندما تصبح الصورة غير واضحة، وزر IR إذا كانت المنطقة شديدة الظلام.
8. بعد الانتهاء من العمل أطفئ المنظار ثم أزله عن وجهك وقم بتغطية العدسات وضعه في الحقيبة لاستخدامه مرة أخرى.

ملحوظات:

1. المناظير الليلية ترى إلى مسافات قصيرة مقارنة بالمناظير النهارية.
2. الصورة في المنظار الليلي لا تكون واضحة مثل المنظار النهاري ولكن تكون مكسوة باللون الأخضر الفاتح.

3. عند استخدام المنظار الليلي اجعل عدسة العين ملاصقة للعين جيداً، ثم بعد ذلك قم بضغط زر التشغيل حتى لا يظهر الضوء الخارج من عدسة العين فيكشف مكانك، وأيضاً يجب الحذر عند الإغلاق فنغلق الجهاز أولاً ثم نخرجه من العينين.
4. عند إغلاق الجهاز أو إغلاق زر IR نجد المنظار محتفظ ببعض الأشعة التي تمكننا من الرؤية لبعض الوقت.
5. هناك مصباحين قرب العين اليمنى، واحدة إشارة لمفتاح التشغيل ولها ضوء أخضر عندما يعمل الجهاز، والثانية لمفتاح IR ويكون ضوئها أحمر عندما يعمل IR، ولا يعمل IR إلا إذا كان مفتاح التشغيل، يعمل فهذه اللمبات لابد من تغطيتها بشيء حتى لا تكشف مكانك.
6. لا تطيل النظر بالمنظار الليلي، فهذا يؤثر على العينين وعلى رؤية الهدف، ولكن من الممكن أن تستريح قليلاً ثم تعود للمراقبة مرة أخرى أو تعطي أحد زملائك ليواصل المراقبة، وحتى في المنظار النهاري، ولكن في المنظار الليلي أشد.
7. هناك مناظير ليلية مدنية، عندها عين بين العدستين الأمامية تخرج أشعة حمراء عند تشغيل IR تُرى من أماكن بعيدة تكشف مكانك، ولا يمكن تغطيتها لأن رؤية المنظار تعتمد على انبعاث الأشعة منها، فيجب التعامل معها بحذر وفي المكان المناسب.



الباب الخامس

نظام تحديد المواقع العالمي GPS

جهاز تحديد المواقع العالمية GPS

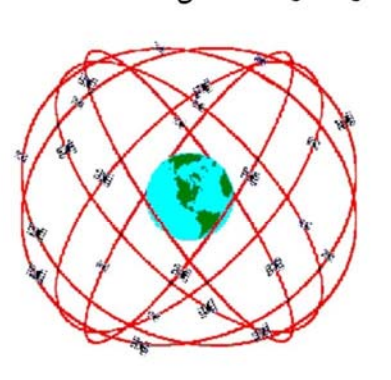
مقدمة:

منذ أن بدأ الإنسان البدائي في التجوال والترحال محاولاً اكتشاف أرجاء الكرة الأرضية، وهو يبحث عن وسيلة تساعده في إمكانية تحديد موقعه من جهة وتحديد اتجاهه، وإلى أين يأخذه هذا التجوال من جهة أخرى، فكان يعتمد على تعيين مساره ودروبه على علامات من أكوام صغيرة من الحجارة أو بكسر أغصان الشجر، إلا أن هذه الوسيلة يمكن أن تنجح في نطاق صغير، إضافة إلى أنها يمكن أن تُزال حينما يتساقط الجليد أو تهطل الأمطار.
وازدادت المشكلة سوء حينما بدأ الإنسان في اكتشاف المحيطات، حيث أنه لا يوجد مكان لوضع العلامات الحجرية ولا توجد علامات أرضية ليسترشد بها، وكانت النجوم هي وسيلته الوحيدة التي يعتمد عليها، لكنها بعيدة جداً، إضافة إلى اختلاف درجة وضوحها من موقع إلى آخر، ومن ثم فإن الطريقة الوحيدة للاستفادة منها هو استحداث طرق دقيقة للقياس، وبالطبع فإن أجراء مثل هذه القياسات لا يتم إلا في الليل وفي الليالي الصافية الخالية من السحب فقط، وباستخدام أدق أجهزة القياس، وعلى الرغم من ذلك فإن هذه الأجهزة تعطي نتائج تقريبية بفارق قد يصل إلى الميل بالزيادة أو النقصان.

تعريف بالنظام:

نظام تحديد المواقع العالمي (Global Positioning System: GPS) يعطي دقة في السير والوصول إلى الهدف، ففي عام 1973 م بدأ العمل في وزارة الدفاع الأمريكية لتصميم نظام لتحديد المواقع، وذلك ليوفر تغطية كاملة وبدقة عالية تغطي الاحتياجات العسكرية.
ويتم التحكم في النظام عن طريق القوات الجوية العسكرية التابع لوزارة الدفاع الأمريكية بالتعاون مع وكالة NASA الفضائية لخدمة الأغراض العسكرية، فضلاً عن أن هذا النظام يتوافر للاستخدامات المدنية ويتغلغل في مختلف أوجه الحياة، حيث أن له العديد من التطبيقات الأرضية و البحرية والجوية.
وقد تم إطلاق أول قمر صناعي من هذا النوع عام 1978 م، ويعتمد هذا النظام على شبكة مكونة من 24 قمراً صناعياً تدور في مدارات على ارتفاع شاهق حول الكرة الأرضية، ويبدو أنها تحاول أن تحل محل النجوم الطبيعية التي كان يعتمد عليها في الملاحة كأنها نجوم صناعية Man - Made Stars، وفي عام 1983 بعد إسقاط طائرة ركاب كورية بسبب مرورها فوق الأراضي السوفيتية

بالخطأ قررت الإدارة الأمريكية أن تفتح هذا النظام للاستخدام المدني المجاني في حال إكمال الشبكة وجاهزيتها للعمل.



وتتوزع هذه الأقمار الصناعية في مداراتها Orbits الستة المخصصة لها بزوايا ومسارات وزمن محدد لكل منها ليكون لكل مسار أربعة أقمار صناعية، وتدور هذه الأقمار دورة كاملة حول الأرض كل 12 ساعة على ارتفاع 20200 كلم، وهذه المدارات تكون متعامدة مع خط الاستواء بحيث يمكن الاتصال مع أربعة أقمار صناعية على الأقل في أي مكان من العالم، وتمت إضافة 8 أقمار صناعية لتنضم للشبكة ليصبح عدد الأقمار 32 قمراً صناعياً.

واستحق هذا النظام ما أنفق عليه، فهذه الأقمار الصناعية تدور على ارتفاعات شاهقة مما يجعلها تتفادى المشاكل والمصاعب التي كانت تواجه محطات التوجيه الأرضي، فضلاً عن أنها تعطي نتائج عالية الدقة في تحديد المواقع على سطح الأرض على مدار 24 ساعة يومياً، إذ أنه يمكن باستخدام أجهزة تحديد أن تعطي قياسات دقيقة للغاية.

وأفضل ما تتيحه هذه التقنية الحديثة هو إمكانياتها ورخص سعرها وصغر حجمها وسهولة الحصول عليها وسرعتها الفائقة، ويمكن القول بأنه تم إنجاز إحدى احتياجات الإنسان، حيث ستصبح هذه الخدمة من الأساسيات كالهاتف مثلاً، حيث إنها تُمكن المستخدم من معرفة موقعه في أي مكان وفي كل وقت.

وبعد ظهور هذا النظام بدأت الدول الأخرى بعمل أنظمة خاصة بها، وكان نتاج ذلك نظام (جاليليو Galileo system) ليغطي القارة الأوروبية ونظام (جلوناس GLONASS) ليغطي روسيا مبدئياً والعالم كله لاحقاً، والنظام المحلي الهندي للملاحة بالأقمار الصناعية IRNSS، والنظام الصيني للملاحة بالأقمار الصناعية BeiDou.

مكونات نظام تحديد المواقع:

يتكون نظام تحديد المواقع GPS من ثلاث وحدات رئيسية هي:

1. الأقمار الصناعية GPS Satellites.
2. نظام التحكم الأرضي GPS Ground Control Segment.
3. جهاز الاستقبال Receiver.

1. الأقمار الصناعية:

تتسم الأقمار الصناعية في نظام GPS بعدة خصائص أهمها:

أ. يتراوح وزنها بين 1080 – 1816 كيلوجرام.

ب. يصل عمرها الافتراضي إلى سبع سنوات ونصف.

ت. يتمثل مصدر طاقتها في بطاريات تُشحن بالطاقة الشمسية.

ث. تبلغ مساحتها 25.4 متراً مربعاً.

ج. تدور حول الأرض في كل 12 ساعة.

ح. يبعد القمر الصناعي عن سطح الأرض بمسافة تصل إلى 20200 كيلومتر.

ويتمثل دور القمر الصناعي في تحديد المواقع من خلال الوظائف التالية:

أ. استقبال وتخزين البيانات المُرسلة من محطة التحكم.

ب. إرسال المعلومات للمُستخدم عن طريق إشارات مختلفة.

ت. المناورة لتعديل المدار عن طريق التحكم الأرضي.

ث. الحصول على التوقيت الدقيق.

2. نظام التحكم الأرضي:

يتكون نظام التحكم الأرضي من خمس مراكز موزعة على أنحاء الأرض، وهي موزعة من الغرب إلى الشرق، مركزها الرئيسي في ولاية كولورادو الأمريكية، وتعمل على استقبال كل إشارات الأقمار الصناعية لتحسب منها المسافات لكل الأقمار وتعمل على تصحيح مدارات الأقمار وتوقيتاتها ومعلوماتها، والصورة التالية تبين توزيع المراكز الأرضية في الخريطة.

3. جهاز الاستقبال:

يعد جهاز الاستقبال الآلة الوحيدة التي تُمكن مُستخدم هذا النظام من الحصول على المعلومات، سواء معلومات عن تحديد الموقع أو معلومات عن الأقمار الصناعية، ويتكون جهاز الاستقبال من وحدتين رئيسيتين هما: معدات الاستقبال Hardware وبرامج المعالجة Software.

فوائد النظام:

تستطيع أجهزة الـــ GPS أن تؤدي العديد من المهام التي تساعد المجاهد على إنجاز أعماله على أكمل وجه، ومن تلك المهام:

1. تحديد موقع حامل الجهاز بدقة.
2. تحديد اتجاه ومسافة أي نقطة أخرى من مكان تواجد حامل الجهاز.
3. تحديد اتجاه ومسافة أي نقطة أخرى من أي مكان آخر.
4. التوجيه للسير الصحيح نحو الهدف.
5. إمكانية رسم خريطة فيه، وإعطاء كل فوائد الخريطة، ومن أهمها التصور الصحيح للمكان والاسقاطات.
6. حساب زمن السير وزمن التوقف أثناء السير وزمن الرحلة الكلي وزمن الوصول المقدر للهدف.
7. تقدير سرعة السير الحالية والسرعة القصوى والسرعة المتوسطة.
8. التنبيه في حال الانحراف عن المسار الصحيح للسير.
9. حساب الارتفاع أو الانخفاض، مع رسم مخطط للحركة خلال المرتفعات والمنخفضات.
10. تقدير التوقيت العالمي والمحلي لأي نقطة في العالم.
11. حساب أوقات الشروق والغروب للشمس والقمر في كل مكان وزمان.
12. حساب درجة الحرارة ونسبة الرطوبة والضغط الجوي.
13. تصل نسبة الخطأ في الأجهزة العسكرية إلى 2 متر كحد أقصى، أما الأجهزة المدنية فقد تصل فيها الدقة إلى 20 متر، وبعض الأجهزة الدقيقة تصل إلى سنتمترات.
14. توفير المنبهات والآلة الحاسبة وغير ذلك.

15. وكل ما كان موديل الجهاز جديد كانت إمكانياته وخواصه أكبر.

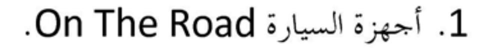
وعيبه الوحيد هو أن سيطرته في يد الولايات المتحدة الأمريكية، وهي التي تتحكم في دقة العمل ونسبة الخطأ. و أما في حال تعطل الأقمار الصناعية فستتوقف كل أعمال الملاحة التي تعتمد على أجهزة الـــ GPS.

أنواع الأجهزة:

هناك عدة شركات عالمية تقوم بتصنيع أجهزة الاستقبال، منها:

- Eagle
- Lowrance
- Magellan
- Garmin
- MLR
- SILVA
- Thales
- Windows
- Android
- Apple
- Brunton

ولها عدة أنواع من الأجهزة على حسب الاستخدام منها:



1. أجهزة السيارة On The Road.
2. أجهزة النزهة On The Go.
3. أجهزة التجول في المناطق غير المعبدة On The Trail.
4. أجهزة اللياقة، لقياس نبضات القلب وما إلى ذلك للرياضيين Onto Fitness.
5. أجهزة السفن والملاحة On The Water.
6. أجهزة الطائرات والجو In The Air.

مواصفات أجهزة Garmin:

1. الجهاز يستخدم للاستقبال فقط ولا تخرج منه إشارات للإرسال.
2. يحتاج للاستقبال من 4 أقمار صناعية على الأقل للعمل بدقة جيدة في حال الملاحة البرية و3 أقمار فقط في حال الملاحة البحرية.
3. نسبة الخطأ جيدة، وتتراوح بين 3 متر إلى 10 متر، لكن مع ملاحظة التحكم الخارجي الأمريكي عليها.
4. دقة البوصلة 5^{o} ±.
5. الخطأ الارتفاعي 10 ± قدم.
6. ذات تصميم جيد، وبعضها مضاد للماء، ويستطيع المكث داخل الماء لفترة نصف ساعة ولعمق واحد متر.
7. تحتاج حوالي دقيقة لقراءة الأقمار الصناعية.
8. تعمل بمدخرات طاقة Batteries بقوة 1.5 Volts بمقاس AA، زوج واحد أو زوجين، وله شواحن، ويعمل 18 ساعة بالمدخرات الأصلية.
9. يستطيع أن يخزن حتى 500 موقع في الذاكرة الداخلية فقط (على حسب الموديل)*.
10. يستطيع أن يخزن 50 مخطط طريق Route بحوالي 50 نقطة في الواحد (على حسب الموديل وبعضها 20 فقط)*.
11. يستطيع أن يخزن 10 مسارات Tracks (على حسب الموديل)*.
12. يدعم استخدام الذاكرة الخارجية Memory Card (على حسب الموديل)*.

13. يدعم عملية المشاركة اللاسلكية والسلكية بين الأجهزة لإرسال واستقبال المعلومات (على حسب الموديل)*.

ملحوظة: المواصفات ذات العلامة (*) قد تختلف من نوع إصدار لآخر حسب تاريخ الإصدار.

أجزاء الجهاز:

1. هوائي داخلي و أحياناً خارجي Antenna:

ويوجد لبعض الأجهزة مقبس لهوائي خارجي في حال ضعف الالتقاط من الأقمار الصناعية أو لاستخدامه داخل السيارة أو المترل أو خلف أي عائق.

2. لوحة المفاتيح:

وبعضها يكون في الخارج والبعض يكون بدون لوحة كاملة بل زر واحد أو اثنين.

والأزرار العامة في الجهاز هي:

أ. **زر الطاقة Power**: ويستخدم في تشغيل وإطفاء الجهاز أو للتحكم في سطوع الشاشة أو لمعرفة حالة مدخرات الطاقة وقوة الاستقبال من الأقمار الصناعية، وأحياناً يوجد بالجنب وأحياناً في الأمام وأحياناً يرمز له برموز مثل ⏻ أو ● أو يكتب مختصراً PWR.

ب. **ENTER**: وهو مفتاح الإدخال أو الموافقة على الإجراءات والعمليات، و أحياناً يكون جزء من عصا التحكم Navigator بالضغط عليها من الوسط لأسفل، ويمكن الدخول بها لقائمة الخيارات الداخلية.

ت. **MARK**: ويستخدم لتسجيل النقاط، وأحياناً يكون مدمج مع زر آخر وهو (ENTER).

ث. **Go To**: وهو للذهاب للنقاط المحفوظة، وأحياناً يكتب بدلاً منها Find أو رمز المجهر.

ج. **Page**: ويستخدم لتقليب الصفحات داخل الجهاز، وأحياناً يرمز له برمز أوراق فوق بعضها، ويستخدم للخروج من الأوامر أحياناً ليعمل عمل الزر Quit.

ح. **Quit**: وهو زر التراجع عن العمليات أو إلغاءها، ويستخدم للتنقل العكسي بين الصفحات.

خ. **In/Out**: ويستخدم لتكبير وتصغير مقياس رسم الخريطة أو للتنقل السريع في القوائم الطويلة، وأحياناً يرمز له بالرمز -/+ أو Zoom أو بسهمين لأعلى وأسفل.

د. **Menu**: قائمة، ويستخدم للدخول لخيارات قائمة ضبط الصفحة، وبالضغط عليه مرتين تنتقل مباشرة للقائمة الرئيسية Main Menu.

ذ. **مؤشر الاتجاهات Rocker Buttons أو عصا التوجيه Stick**: وتستخدم للتنقل عبر الحقول أو خلال القوائم.

3. الشاشة:

وتختلف حسب الجهاز، فبعضها ملون والبعض الآخر نقطي - أبيض وأسود - وبعضها يعمل باللمس.

4. مقبس شحن الطاقة أو نقل البيانات من جهاز لآخر أو للحاسب الآلي:

أحياناً يكون من نوع USB والبعض الآخر من وصلة نوع NMEA port.

5. مكان حفظ مدخرات الطاقة:

غالباً ما يكون في الخلف، وأحياناً يكون في الأعلى.

تشغيل الجهاز:

يتم تشغيل الجهاز بالضغط للحظات على زر الطاقة، ليتم تشغيل الجهاز ابتداءً بذكر اسم الشركة ثم الصلاحيات، ثم يبدأ الجهاز بتحميل الخرائط والمعلومات المسجلة فيه.

عند فتح الجهاز، كن في منطقة مفتوحة لتستقبل ترددات الأقمار الصناعية بصورة دقيقة، حيث أن الالتقاط داخل المنازل أو السيارات أو داخل الكهوف يعيق استقبال الترددات، وقبل القيام بأي عملية تأكد من أن دقة الجهاز مناسبة للعمل الذي ترغب في القيام به.

الصفحات العامة:

لأجهزة الـــ Garmin صفحات شبه متشابهة، تختلف قليلاً في بعض النسخ والإصدارات، وهي:

1. صفحة الأقمار الصناعية Satellites: وهي صفحة تختص بقوة التقاط الجهاز من الأقمار الصناعية ونسبة الخطأ في الجهاز.
2. الصفحة الكمبيوترية/العدادات/الحاسبات Trip Computers: وهي صفحة تعرض العدادات التي تستعمل في الحركة أو السير.
3. صفحة البوصلة Compass: هي صفحة البوصلة الإلكترونية المدمجة مع الجهاز.
4. صفحة الخريطة Map: وهي الصفحة الخاصة بالخريطة، وهي تختلف من جهاز لآخر حسب الامكانيات.
5. صفحة القائمة الرئيسية Main Menu: وهي صفحة نجد بها كل أوامر الضبط وغير ذلك.
6. صفحة الطريق السريع High Way: وهي صفحة تبين طريق السير.
7. صفحة الطريق النشط Active Route: وهي صفحة تبين تفاصيل الطريق النشط الجاري استخدامه حالياً.

ملحوظة: يختلف ترتيب هذه الصفحات من جهاز لآخر، وقد لا توجد كل هذه الصفحات، وتوجد أجهزة تعطي إمكانية إضافة أو مسح أو إعادة ترتيب الصفحات.

الضبط[1]:

- قبل البدء في استعمال الجهاز، ابدأ بضبطه ليتوافق مع استخدامك له، وللوصول لصفحة الضبط تحتاج الدخول أولاً لصفحة القائمة الرئيسية بالضغط على زر القائمة Menu مرتين أو بالضغط المتتالي على الزر Page حتى تجد صفحة القائمة الرئيسية.
- اختر أيقونة الإعداد Setup للدخول لقائمة الضبط ثم اضغط Enter.

- ستجد مجموعة من القوائم سنتطرق للمهم منها ثم نعود للبقية في وقت لاحق.

[1] سنعتمد في الشرح على أجهزة Garmin GPSmap 62s وما شابهها .

- تجد أولاً قائمة System وبها: GPS، Languages، Battery Type، Interface.

(قائمة نظام وبها: النظام العالمي لتحديد المواقع GPS، اللغة، نوع البطارية، واجهة)

الأول: GPS (النظام العالمي لتحديد المواقع GPS) وهو لضبط نظام عمل الجهاز: هل يعمل كنظام استقبال عادي (عادي Normal) أم بنظام خاص (WAAS/EGNOS) أم بالنظام التمثيلي (نمط الاستعراض Demo Mode)، حيث يعمل الأول كنظام استقبال عادي لإشارات الأقمار الصناعية، أما الثاني فهو نظام استقبال خاص بالولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا لزيادة دقة الاستقبال، وذلك باستقبال إشارات مدعومة من مراكز أرضية للتصحيح، و الثالث يلغي استقبال الإشارات من الأقمار الصناعية، ليعمل الجهاز بالنظام التمثيلي أو التخيلي Simulator، ليستعمل

في الاستفادة من المعلومات المحفوظة في الجهاز وليحفظ مدخرات الطاقة لوقت أطول. وتوجد بعض الأجهزة تعمل بنظام التشغيل الروسي (جلوناس GLONASS).

الثاني: Languages (لغة) ونجد فيها ضبط لغة الجهاز، ويحوي العديد من اللغات اعتماداً على نوع الجهاز، وبعض الأجهزة تدعم اللغة العربية، ويحوي جهاز GPSmap 62s على 25 لغة مختلفة منها اللغة العربية.

الثالث: Battery Type (نوع البطارية)، وفيه يحدد المستخدم نوع مدخرات الطاقة المستخدمة ليتوافق معها الجهاز، ويختار أحد الأنواع الموجودة وهي: Alkaline، Lithium، Rechargeable NiMH (ألكالين، ليثيوم، NiMH قابلة لإعادة الشحن).

الرابع: Interface (واجهة)، ويحدد فيها المستخدم نوع الوصلة المستخدمة لنقل المعلومات من جهاز لآخر في حال الرغبة في برمجة عدد من الأجهزة بنفس المواصفات وبسرعة، وتوجد وصلات مختلفة منها: Garmin Spanner، Garmin Serial، NMEA In/Out، Text Out، RTCM (Garmin Spanner، رقم Garmin التسلسلي، NMEA داخل/خارج، إخراج النص، RTCM).

- تجد ثانياً قائمة Display وبها: Backlight Timeout، Battery Save، Colors، Main, Setup, Find Style، Screen Capture .

(قائمة عرض وبها: انتهاء وقت الإضاءة الخلفية، توفير الطاقة، ألوان، رئيسي، إعداد، بحث عن أسلوب، التقاط الشاشة)

Backlight Timeout 15 Seconds	انتهاء وقت الإضاءة الخلفية 15 ثانية
Battery Save Off	توفير الطاقة غير مشغل
Colors Mode and Setup	ألوان الوضع والإعداد
Main, Setup, Find Style Grid (6 Items)	رئيسي، إعداد، بحث عن أسلوب شبكة (6 عناصر)
Screen Capture On	التقاط الشاشة مشغل

الأول: (انتهاء وقت الإضاءة الخلفية Backlight Timeout) ونجد به خيارات متعددة للإضاءة الخلفية، كأن تعمل دائماً (يبقى قيد التشغيل Stay On) أو أن تعمل لزمن محدد (15 ثانية 15 seconds) أو (30 ثانية 30 seconds) أو (1 دقيقة 1 Minute) أو (2 دقيقتان 2 Minutes).

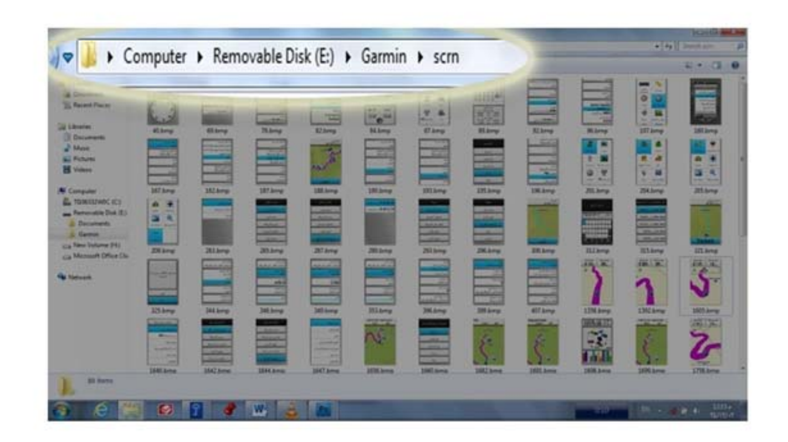
الثاني: Battery Save (حفظ الطاقة) ونجد به خياران هما: أن يعمل هذا النظام (مشغل On) أو أن يعطل هذا النظام (غير مشغل Off)، وعند تشغيل هذا النظام سيتوائم الجهاز ليحفظ الطاقة لأطول فترة ممكنة، كأن يطفئ الشاشة بعد وقت قصير أو يقلل من استقبال الإشارات من الأقمار الصناعية وغير ذلك.

الثالث: (الألوان Colors) ويهتم بالألوان وضبطها، ونجد داخله قائمة تحوي التالي:

- (وضع Mode) ويقصد به وضع العرض في الجهاز حيث به الخيارات التالية (تلقائي Auto) و(يوم Day) و(ليل Night) ويعرض الخيار (يوم Day) خصائص الضبط الخاصة به في كل الأوقات، والخيار (ليل Night) يعرض خصائص الضبط الخاصة به في كل وقت، أما الخيار (تلقائي Auto) فينشط خصائص ضبط (يوم Day) منذ شروق الشمس وحتى غروبها، ثم وبعد الغروب ينشط خصائص الخيار (ليل Night) بصورة تلقائية.
- (لون خلفية النهار Day Background Color) ويعرض 16 لون مختلف للخلفية.
- (لون تمييز النهار Highlight Color Day) ويعرض 6 ألوان مختلفة لتظليل وتمييز الخيارات الموجودة في الجهاز عند الوقوف عليها.
- (لون خلفية الليل Night Background Color) ويعرض 16 لون مختلف للخلفية.
- (لون تمييز الليل Night Highlight Color) ويعرض 6 ألوان مختلفة لتظليل وتمييز الخيارات الموجودة في الجهاز عند الوقوف عليها.

الرابع: (رئيسي، إعداد، بحث عن أسلوب Main, Setup, Find Style) ويعرض أساليب العرض المختلفة لعناصر الشاشة وبه الخيارات التالية (شبكة (12 عنصر (Grid (12 Items) ويعرض 12 عنصر على الشاشة كل مرة، بحيث يكون في الصف الواحد 3 عناصر ويحوي 4 صفوف في الشاشة، وبه خيار آخر وهو (شبكة (6 عناصر (Grid (6 Items) ويعرض 6 عناصر على الشاشة كل مرة، بحيث يكون في الصف الواحد عنصرين ويحوي 3 صفوف في الشاشة، وبه خيار آخر وهو (قائمة (7 عناصر (List (7 Items) ويعرض العناصر بشكل قائمة تحوي عنصر في كل صف و تحوي الشاشة 7 صفوف.

الخامس: (التقاط الشاشة Screen Capture) ونجد به خياران هما: أن يعمل هذا النظام (مشغل On) أو أن يعطل هذا النظام (غير مشغل Off) ويعطي إمكانية تصوير الشاشة بالضغط على زر التشغيل PWR لتجد الصور عند توصيل الجهاز مع حاسب آلي في ملف Garmin\scrn، وتأخذ الصور رقماً تسلسلياً لتسمية الصور.



ومن فوائد هذه الخاصية:

1. جيدة في التعليم، مما يسمح لك بالتقاط صور يمكن أن تخرجها بوسائل أخرى تساعد على التعليم.
2. يمكن التقاط صور للعدادات قبل تصفيرها بحيث يمكن الرجوع إليها في حالة الحوجة.
3. يمكن التقاط صورة من مكان بحيث تظهر المسافة والاتجاه إلى الهدف من هذا المكان للرجوع إليها لاحقاً.
4. التقاط صور للخريطة تبين النقاط والمسارات وبالمقياس الذي نريده مما يمكننا من التصور السليم للمكان، وتسهل لنا عملية رسم الكركيات والخرائط.
5. التقاط صورة لأقرب النقاط من نقطة معينة بحيث تسهل لنا عملية الرجوع إليها بسهولة وغيرها من الفوائد.

- تجد ثالثاً قائمة Tones وبها: Tones، Message Beep، Key Beep، Turn Warnings، Proximity Alarms.

(قائمة نغمات وبها: نغمات، الإشارة الصوتية للرسالة، الإشارة الصوتية للمفتاح، تحذيرات الانعطاف، منبهات الاقتراب).

أولاً: (نغمات Tones) وبها خيارين، الأول (مشغل On) ويقصد به تفعيل الأصوات في الجهاز، و الأخر هو (غير مشغل Off) ويقصد به تعطيل الأصوات في الجهاز.

ثانياً: (الإشارة الصوتية للرسالة Message Beep) وبها 19 نغمة صوتية مختلفة وخيار لتظهر الرسالة بدون صوت، ليختار المستخدم أحدها لينبهه الجهاز بها في حال ظهور أي رسالة على الشاشة، كالوصول للأهداف أو انخفاض البطارية أو فقدان الاتصال من الأقمار الصناعية أو غير ذلك.

ثالثاً: (الإشارة الصوتية للمفتاح Key Beep) وبها 19 نغمة صوتية مختلفة وخيار لتظهر الرسالة بدون صوت، ليختار المستخدم أحدها لأزرار الجهاز.

رابعاً: (تحذيرات الانعطاف Turn Warnings) وتحوي قائمة من الخصائص القابلة للضبط وسنرجع لها لاحقاً.

خامساً: (منبهات الاقتراب Proximity Alarms) وتحوي قائمة نرجع لها لاحقاً إن شاء الله.

- تجد رابعاً قائمة Units وبها: Distance and Speed، Elevation (Vertical Speed)، Depth، Temperature، Pressure.

(قائمة وحدات و بها: المسافة والسرعة، ارتفاع (سرعة متجهة)، العمق، حرارة، الضغط).

أولاً: (المسافة والسرعة Distance and Speed) وتحوي عدة خيارات لحساب المسافة والسرعة، بعضها يستخدم في المسطحات المائية مثل (بحري: ميل بحري عقدة قدم Nautical (nm, kt, ft)) ويحسب الوحدات الخاصة بالبحار مع وحدات القدم، والخيار الثاني هو (بحري: ميل بحري عقدة متر Nautical (nm, kt, m)) أما للحسابات الأرضية يوجد الخيار (ميل تشريعي Statute) للحساب بوحدة الميل، والخيار (متري Metric) للحساب بوحدة المتر، و الخيار (ياردات Yards) للحساب بوحدة الياردة، ويفضل اختيار الخيار (متري Metric).

ثانياً: (ارتفاع (سرعة متجهة) Speed (Vertical Speed)) وهنا تحدد وحدة حساب الارتفاع والسرعة المتجهة، وله خيارات أولها (أقدام (قدم/دقيقة) Feet (ft/min)) أو (الأمتار (م/دقيقة) Meters (m/min)) أو (الأمتار (م/ثانية) Meters (m/sec)) و يفضل اختيار الخيار الأخير.

ثالثاً: (العمق Depth) وله عدة خيارات أولها (أقدام Feet) أو (قامات Fathoms[1]) أو (أمتار Meters) ويفضل اختيار الخيار الأخير.

رابعاً: (حرارة Temperature) ويمكن اختيار وحدة (مئوي Celsius) أو (فهرنهايت Fahrenheit).

خامساً: (الضغط Pressure) وله عدة وحدات وهي (البوصات (الزئبق) (Inches (Hg)) و(ملليمتر (Hg) (Millimeters (Hg)) أو (وحدات ملي بار Millibars) أو (هكتو باسكال Hectopascals).

- تجد خامساً قائمة تنسيق المواقع Location Format وتجد فيها القوائم التالية: (Position Format، Map Datum، Map Spheroid)
(قائمة تنسيق المواقع وتحوي: تنسيق الموقع، بيانات الخريطة، خريطة كرواتية)

أولاً: (تنسيق الموقع Position Format) وبه العديد من الخيارات للعرض منها:

- h ddd° mm` ss.s``
- h ddd° mm.mmm`
- h ddd.ddddd°

---

1 القامة Fathom هي وحدة أمريكية تستخدم لحساب أعماق البحار وتعادل ياردتين .

وغير ذلك من أنظمة العرض المختلفة، ويمكن اختيار أحد الخيارات الثلاثة أعلاه.

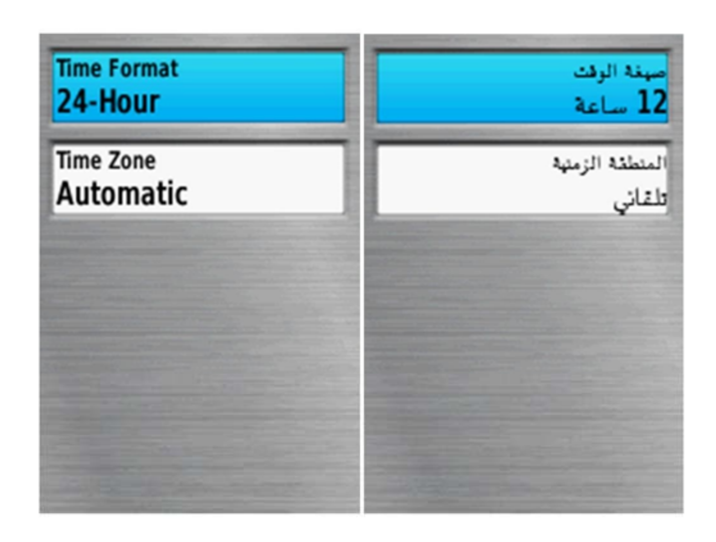
ثانياً: (بيانات الخريطة Map Datum): لضبط طريقة رسم الخريطة وطريقة بسطها وإسقاطها، والأنظمة كثيرة ومتعددة والذي يعمل به في العالم عموماً هو WGS 84.

ثالثاً: (خريطة كرواتية Map Spheroid): ويقصد بها طريقة الإسقاط والشكل المسقط منه، وغالباً لا يمكن تغير الخيار الموجود فيه.

ملحوظة: يمكن للمستخدم أن يختار الخيار (المستخدم User) لإدخال بيانات خريطة خاصة في الحقل (بيانات الخريطة Map Datum) والحقل (خريطة كرواتية Map Spheroid) حيث سيظهر حقل جديد يسأل عن أبعاد شكل عرض شبكة الأرض الافتراضي والانزياحات والانحرافات على المحاور وغير ذلك.

- تجد سادساً قائمة الوقت Time وتجد فيها القوائم التالية: (Time Format، Time Zone)

(قائمة الوقت وبها: صيغة الوقت، المنطقة الزمنية)



أولاً: (صيغة الوقت Time Format) وبها خيارين: (12 ساعة 12-Hours) و(24 ساعة 24-Hours) ويفضل اختيار الخيار الأخير، لأن العسكريين يفضلون هذا النظام على الأول حتى يتفادوا عدم وضوح أوامر التوقيتات.

ثانياً: (المنطقة الزمنية Time Zone) وبه خيارات لمناطق زمنية متعددة ليحسب الجهاز الزمن الحالي بحسب المنطقة المختارة، ويفضل اختيار آخر خيار وهو (تلقائي Automatic) ليحسب الجهاز التوقيت المحلي اعتماداً على الموقع الحالي لحامل الجهاز.

ملحوظة: عند اختيار منطقة زمنية أخرى يظهر حقل إضافي ليسأل المبرمج عن (التوقيت الصيفي Daylight Saving Time) وبه خيارات وهي (نعم، لا، تلقائي Yes، No، Automatic).

- تجد سابعاً قائمة وجهة Heading وتجد فيها القوائم التالية: (Display، North Reference، Go To Line(Pointer)، Compass، Calibrate Compass)

(قائمة وجهة وبها: عرض، مرجع الشمال، اذهب إلى سطر/مؤشر، البوصلة، معايرة البوصلة)

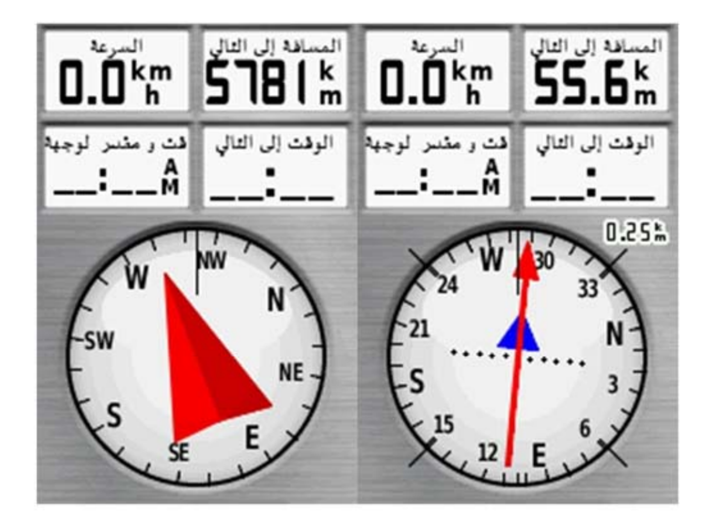
Display Directional Letters	عرض أحرف اتجاهية
North Reference True	مرجع الشمال صحيح
Go To Line (Pointer) Bearing (Small)	اذهب إلى سطر/مؤشر الاتجاه (صغير)
Compass Auto	البوصلة تلقائي
Calibrate Compass	معايرة البوصلة

أولاً: (عرض Display) وبه الخيارات التالية (أحرف اتجاهية Directional Letters) ويقصد به إظهار الاتجاهات بشكل حروف مثل (ش، ش ق، ... وهكذا) ، والخيار الثاني هو (درجات رقمية Numeric Degrees) ويقصد به إظهار الاتجاه بنظام الدرجات المكون من 360 درجة للدائرة الكاملة، والخيار الثالث هو (وحدات المل Mils) ويقصد به المليم الأمريكي المحتوي على 6400 مليم للدائرة، ونختار الخيار الثاني.

ثانياً: (مرجع الشمال North Reference) وفيه يتم اختيار نوع الشمال المستخدم من ضمن الخيارات (حقيقي True، مغنطيسي Magnetic، شبكة Grid، المستخدم User) ويقوم الجهاز بحساب الانحراف تلقائياً في كل الحالات.

في حال كان المجاهد يستخدم الجهاز لوحده في الملاحة يضبط الجهاز على الخيار الأول (حقيقي True) وفي حال كان يستخدم الجهاز وبوصلة خارجية في وقت واحد يضبط الجهاز على (مغنطيسي Magnetic) وفي حال كان يستخدم الجهاز مع خريطة خارجية يضبط الجهاز على (شبكة Grid)، ويمكن أن يتم استخدام الخيار الأخير في حال رغب المستخدم في أن يستخدم شمالاً بانحراف خاص حيث سيظهر حقل جديد ليوضع فيه قيمة انحراف هذا الشمال.

ثالثاً: (اذهب إلى سطر/مؤشر Go To Line(Pointer)) وفيها يتم اختيار شكل المؤشر في البوصلة من ضمن ثلاث خيارات وهي (الاتجاه (كبير) Bearing (Large)، الاتجاه (صغير) Bearing (Small)، وجهة السير (CDI) Course (CDI)).



رابعاً: (البوصلة Compass) وبها خيارين (تلقائي Auto) و(غير مشغل Off) فالأول يجعل البوصلة تلقائية وحرة الحركة كالبوصلة العادية، أما الثاني فيجعل البوصلة جامدة لا تتحرك إلا عند التوجيه.

خامساً: (معايرة البوصلة Calibrate Compass) ويستخدم لإعادة ضبط البوصلة عن طريق الأقمار الصناعية في حال ظهر خلل في توجيهها نحو الهدف، ويتم ذلك بإتباع التوجيهات الظاهرة على الشاشة بتحريك الجهاز حول المحاور الثلاثة.

- تجد ثامناً قائمة تسلسل الصفحات Page Sequence وتجد فيها الصفحات الموجودة حالياً في الجهاز، وصف إضافي لإضافة الصفحات.

عند الضغط على الصف الأخير (إضافة صفحة Add Page) تظهر كل الصفحات القابلة للإضافة لتزداد عدد صفحات الجهاز، أما إذا أردنا تعديل العدد الموجود حالياً بمسح أحد الصفحات أو تعديل موقعه فما علينا إلا أن نظلل الصفحة المطلوبة ثم نضغط على الزر Enter لتظهر الخيارات (انتقال Move، إدخال Insert، إزالة Remove) فالخيار الأول لتعديل موقع الصفحة في التسلسل الحالي، والثاني لإدخال صفحة جديدة قبل هذه الصفحة المظللة، والثالث لمسح هذه الصفحة من التسلسل.

عند الضغط على الزر Menu تجد قائمة خيارات وهي (إزالة الكل Remove All، تضمين الكل Include All، عرض شريط الصفحة Page Ribbon Display، استعادة الافتراضيات Restore Defaults)

فالخيار الأول (إزالة الكل Remove All) يعني إلغاء استخدام الزرين Page وQuit لتقليب الصفحات، حيث سيتم جعل كل الصفحات في الصفحة الرئيسية Main Menu. أما الخيار الثاني (تضمين الكل Include All) ففيه سيتم وضع كل أوامر الجهاز ضمن الصفحات، حيث ستكون الصفحة الرئيسية Main Menu فارغة لا تحوي أي أمر. أما الأمر الثالث (عرض شريط الصفحة Page Ribbon Display) فيختص بعرض شريط الصفحات أثناء التنقل وسرعته. أما الخيار الأخير (استعادة الافتراضيات Restore Defaults) فيكون لإعادة الجهاز لحالته الأولى وجعل الصفحات كما كانت عند شراء الجهاز.

عند الدخول في الخيار الثالث (عرض شريط الصفحة Page Ribbon Display) تجد عدة خيارات خاصة بشريط الصفحات الذي يظهر عند التنقل، وهذه الخيارات هي:

(غير مشغل، بطيئة، سريع Off, Slow, Fast) ويمكن اختيار الخيار الأخير.

ملاحظات:

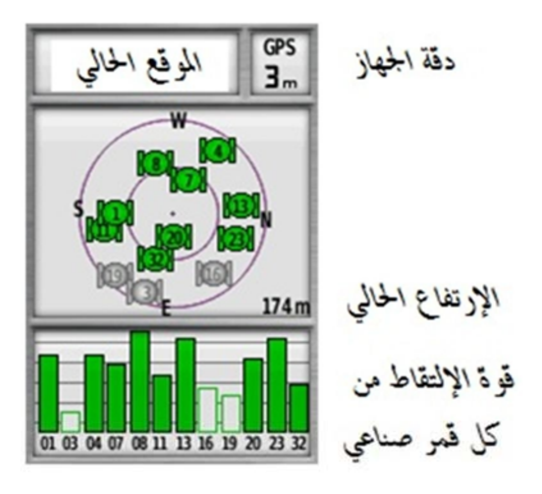
1. عند ضبط الجهاز يجب التركيز على ضبط نظام استقبال الجهاز على (عادي Normal) وضبط قائمة (تنسيق المواقع Location Format) وقائمة (وحدات Units) وقائمة (وجهة Heading) وقائمة (الوقت Time).
2. لحفظ طاقة بطاريات الجهاز لأطول فترة ممكنة يفضل ضبط (انتهاء وقت الإضاءة الخلفية Backlight Timeout) على أن يعمل لمدة (15 ثانية 15 seconds) وضبط (حفظ الطاقة Battery Save) على (مشغل On) وتقليل قوة الإضاءة في حال عدم الحوجة إليها عبر زر الطاقة PWR وكتم الأصوات في (قائمة Tones) مع الانتباه إلى أن هذا سيعني أن تعمل (منبهات الاقتراب Proximity Alarms) برسائل فقط وليس برسائل صوتية.
3. يمكن إعادة ضبط الجهاز كما جاء من المصنع في حال وجود مشاكل في الجهاز و لم يتمكن المستخدم من معرفة سبب العلة وذلك بإتباع الخطوات التالية:

- قبل تشغيل الجهاز اضغط على الأزرار Page وEnter ثم زر الطاقة PWR.
- عند فتح الجهاز استمر في الضغط على الأزرار Page وEnter واترك زر الطاقة PWR.

- بعد قراءة المعلومات الموجودة في الجهاز سيسأل الجهاز (Do you really want to erase all user data?) أي هل ترغب في مسح معلومات المستخدم، فنضغط بعد التظليل على (نعم Yes) على الزر Enter.
- سيسأل الجهاز عن اللغة المراد استخدامها وقد يحتاج الجهاز للحظات لتحديد الموقع الحقيقي للمستخدم.
- عندها سيرجع الضبط كما جاء من الشركة مع ملاحظة أن كل المعلومات المحفوظة فيه لن تمسح.
- في بعض الأحيان يسترجع الجهاز بعض النقاط التي تم مسحها في السابق.

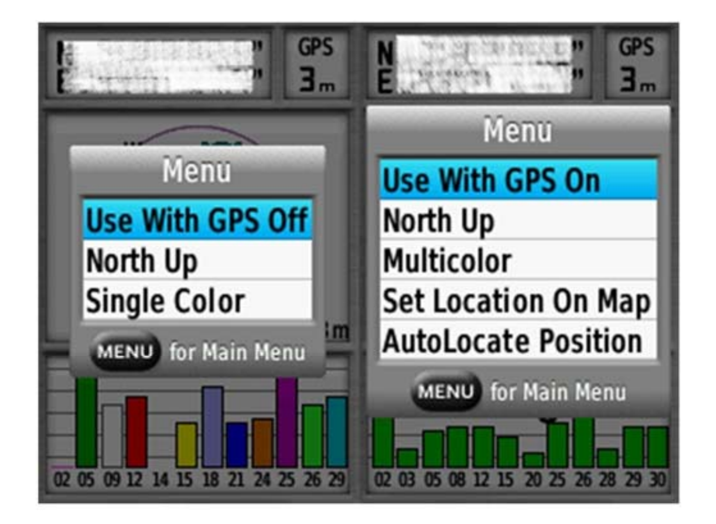
صفحة الأقمار الصناعية Satellites:

بعد ضبط الجهاز حسب طبيعة العمل الذي ترغب في القيام به، افتح صفحة الأقمار الصناعية لتتأكد من جاهزية الجهاز للعمل، حيث يظهر في الصفحة صورة مصغرة للأرض وحولها مدارات الأقمار الصناعية والأقمار تدور حولها وتظهر الأقمار التي يستقبل منها الجهاز مع تبيين قوة التقاط الإشارة من كل قمر على شكل مخطط أعمدة، ونجد بها أيضا دقة الجهاز أو نسبة الخطأ، وكذلك الارتفاع الحالي للجهاز وموقعه الحالي.



ملحوظة: تأكد أن الجهاز يستقبل إشارات من الأقمار الصناعية، وأنه لا يعمل بالنظام التمثيلي وأن نسبة الخطأ تناسب عملك الذي تريد القيام به.

عند الدخول لخيارات صفحة الأقمار الصناعية بالضغط على زر Menu نجد الخيارات التالية:



استخدام النظام التمثيلي أو تعطيل عمل استقبال الإشارات (استخدم مع GPS لا مشغل Use With GPS Off)، و في حال أن النظام التمثيلي كان يعمل سيتبدل الخيار إلى إيقاف النظام التمثيلي أو استعمال مع تلقي الإشارة (استخدام مع GPS مشغل Use With GPS On). وفي حال كان الجهاز معطل من الاستقبال، نجد أن قائمة الخيارات قد زادت وتبدلت بها بعض الخيارات، كتبديل موقع حامل الجهاز افتراضياً لموقع آخر جديد (اختيار الموقع على الخريطة Set Location on Map) أو إرجاع الموقع للموقع الحالي (تحديد موقع تلقائي Auto Locate).

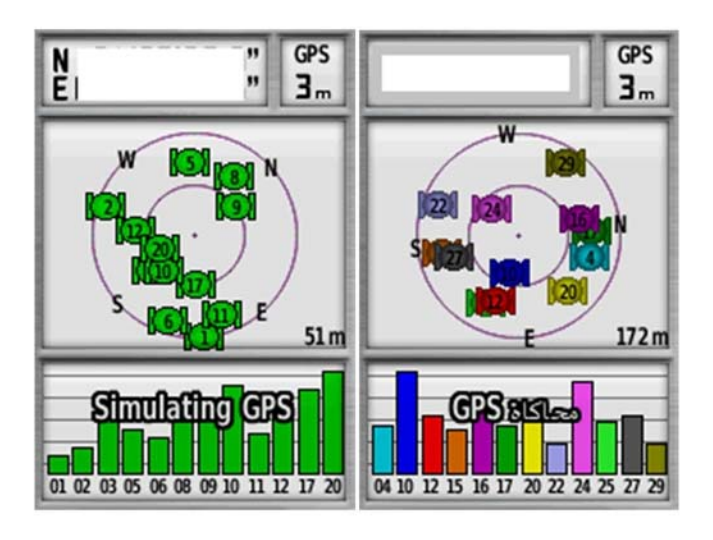
(شمال نحو الأعلى North Up) وستناقش ضمن دروس الخريطة، ويظهر مكانها في حال تنشيطها خيار آخر هو (المسار نحو الأعلى Track Up).

(متعدد الألوان Multi-Color) ويظهر مكانها عند تنشيطها (أحادي الألوان Single color) وهي لتلوين الشاشة.

(اختيار الموقع على الخريطة Set Location on Map) ويظهر هذا الخيار في حال تعطيل الاستقبال من الأقمار الصناعية لإعطاء المستخدم إمكانية تحديد موقع افتراضي له عبر الخريطة، ليتم حساب المسافات والاتجاهات من خلاله.

(تحديد موقع تلقائي Auto Locate Position) ويظهر كذلك في حال تعطيل الأقمار الصناعية لتحديد الموقع الصحيح لحامل الجهاز عبر الأقمار الصناعية ثم إلغاء الاستقبال مرة أخرى.

ملحوظة: في حال تعطيل الأقمار الصناعية يستطيع المستخدم الاستفادة من كل المعلومات المحفوظة مسبقاً على الجهاز كالنقاط أو الخريطة أو غير ذلك، مع إمكانية التعديل والإضافة والحذف والقياس وغير ذلك.



تسجيل النقاط:

توجد عدة طرق لتسجيل وحفظ المواقع في الجهاز وهي:

أ. المباشر:

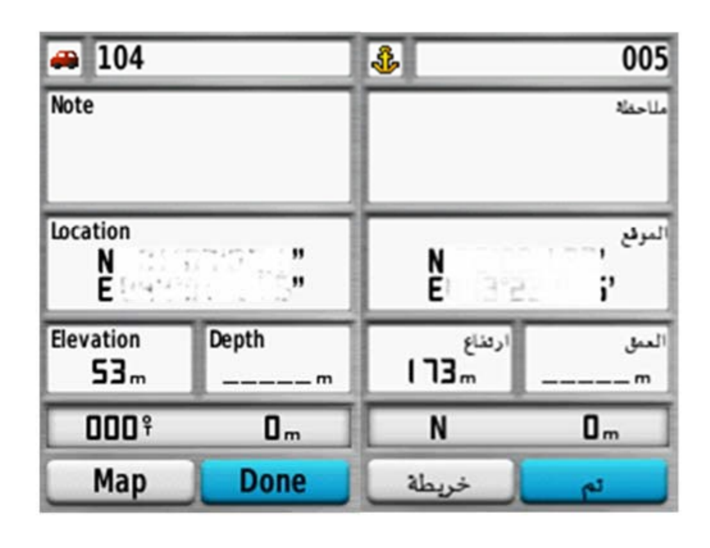
وهي طريق تلقائية لحفظ إحداثيات المواقع وتتم بالضغط على الزر Mark أو ما ينوب عنه – مثل الضغط الطويل على الزر Enter أحياناً في بعض الأجهزة – من أي موقع في الجهاز، وأحياناً يكون خيار Mark في القائمة الرئيسية – أي خيار داخلي كما في بعض أجهزة eTrex وبعض أجهزة السيارات – وعند ذلك ستفتح لك نافذة جديدة بها العديد من الحقول بعضها يكون فارغ والبعض الآخر يملأ تلقائياً، و هذه الحقول هي:

- اسم الموقع Waypoint Name: ويملأ برقم تلقائي يمكن تبديله وكتابة اسم خاص بالموقع.

- رمز الموقع Symbol or Icon: وهو رمز يظهر بجانب اسم الإحداثي ليساعد في التمييز السريع بين الأهداف وليكون رمزاً للموقع في الخريطة.
- ملاحظة Note: وهي خانة فارغة لوضع الملاحظات على النقطة إن وجدت.
- تاريخ ووقت حفظ الإحداثي يظهر تلقائياً ويمكن تبديله وكتابة أي شيء آخر.
- الموقع Location: وفيه يظهر إحداثي الموقع الذي أنت فيه الآن تلقائياً بالصيغة التي أنت ضبطتها من قبل، ويمكن أن تبدلها كما سيأتي لاحقاً.
- الارتفاع Elevation: وفيه يظهر ارتفاع الموقع تلقائياً إذا كان فوق سطح البحر.
- العمق Depth: وفيه يظهر عمق الموقع تلقائياً إذا استخدمنا متحسسات لقياس الأعماق تحت سطح البحر.
- المسافة والاتجاه من النقطة المحفوظة في حال التحرك منها لمكان آخر.
- سماح ظهور اسم النقطة على الخريطة أم لا.

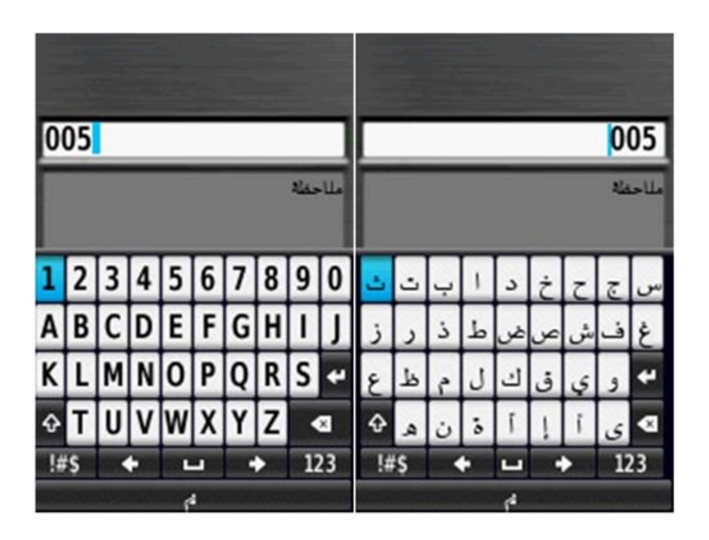
ثم يظهر في الأسفل عدة أزرار وهي:

- الذهاب إلى Go To: وهو للذهاب للموقع وسيأتي لاحقاً.
- الخريطة Map: وهو لرؤية الخريطة ومعرفة مكان هذا الموقع الجديد ضمن المعلومات المحفوظة مسبقاً في الجهاز حتى تتحصل على الصورة الكاملة للأرض.
- الموافقة Ok or Done: وهو لإنهاء العملية والموافقة عليها.



ملاحظات:

- ✓ هذه الخيارات قد تكون موجودة في بعض الأجهزة أو جزء منها فقط.
- ✓ لتغيير اسم الموقع من الرقم التلقائي ما علينا إلا أن نظلل حقل الاسم ثم نضغط على الزر Enter، وكذلك إذا أردنا تبديل شكل الرمز أو إضافة ملاحظة أو غير ذلك.
- ✓ تختلف طرق الكتابة وإدخال البيانات من جهاز لآخر، فبعض الأجهزة يعطي شاشة بها لوحة مفاتيح كاملة لتضغط بالموافقة على الحرف أو الرمز الذي ترغب بإدخاله ثم ينتقل المؤشر مباشرة للخانة التالية وهكذا إلى أن تنتهي من الإدخال ثم بعد ذلك تنتقل لزر الموافقة و الخروج؛ والبعض الآخر يتم التنقل فيه بالمؤشر إلى خانة الرمز أو الحرف المرغوب إدخاله من لوحة مفاتيح تظهر على الشاشة ثم يتم الضغط على زر الإدخال Enter ثم تتحرك بالأسهم مرة أخرى حتى تجد الحرف أو الرمز المطلب إدخاله ثم تضغط زر الإدخال Enter مرة أخرى ثم تنتقل للخانة التي تليها وهكذا.



- ✓ عند استخدام هذه الطريقة لحفظ النقاط لا نحتاج أن نمكث في الموقع حتى ننتهى من عملية الإدخال، بل نحتاج أن نضغط على الزر Mark ثم التحرك ومواصلة الملاحة ولن يحدث أي تغيير على الموقع المحفوظ إن شاء الله.

ب. تسجيل النقاط غير المباشر:

وهو الطريقة اليدوية لإدخال الإحداثيات ومواقع النقاط دون الذهاب للمواقع، بل بإدخال الإحداثي فقط من خريطة أو من شخص آخر أو غير ذلك.

يتم ذلك بالدخول لصفحة حفظ النقاط الجديدة Mark ثم تعديل الإحداثي التلقائي للإحداثي المطلوب بالتحرك بالأسهم والوصول لخانة إحداثي الموقع ثم الضغط على زر الموافقة Enter لتدخل لصفحة جديدة لتتمكن من تعديل الإحداثي التلقائي، أو نقوم بفتح إحداثي قديم – محفوظ مسبقاً – ثم تبدل إحداثياته.

يجب التأكد من توافق ضبط (تنسيق المواقع Location Format) كله بين مصدر المعلومة والجهاز.

ت. تسجيل النقاط النسبي:

وفيه يتم تسجيل وحفظ النقاط نسبة لبعدها واتجاهها من نقطة أخرى أو موقعك الحالي، وهي ما يسمى بمشروع إحداثي Project Waypoint، ويمكن الحصول عليها بعدة طرق، منها:

a. من قائمة Mark إذا أردنا الحصول على نقطة نسبية من موقعنا الحالي، وبعد الدخول في قائمة تسجيل إحداثي، نضغط على زر القائمة Menu لنجد عدة خيارات نختر منها الخيار (إحداثية المشروع Project Waypoint) لينتقل بنا الجهاز لصفحة جديدة تسأل عن اتجاه النقطة المطلوبة ثم عن مسافتها.

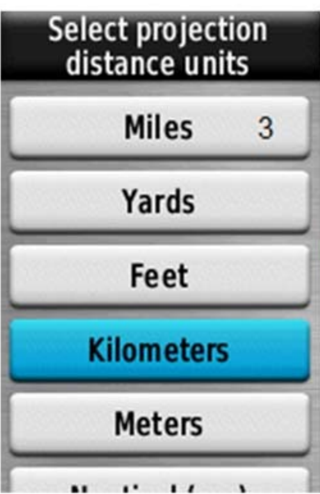
b. يمكن الدخول للنقطة المراد إدخال نقطة نسبية لها عبر مدير النقاط Waypoint Manager ثم الضغط على زر القائمة Menu ثم اختيار الخيار (إحداثية المشروع Project Waypoint) لينتقل بنا الجهاز لصفحة إحداثية المشروع.

c. بواسطة التصويب والذهاب Sight N' Go وهو خاصية موجودة في بعض الأجهزة سنتطرق لها لاحقاً.

422
ملاحظة
6
الموقع
ارتفاع
العمق
E 4.29
خريطة
اذهب

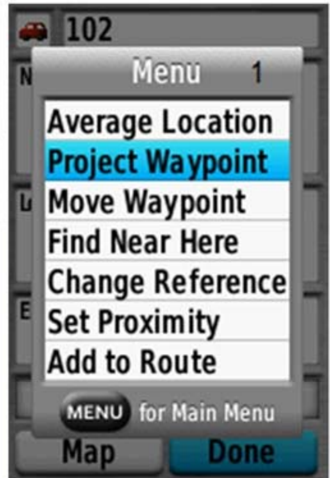
الإحداثية المعروضة
5
422
111 درجات
4500.00 أمتار
حفظ
حفظ وتعديل

4
إدخال المسافة في أمتار
4500.00

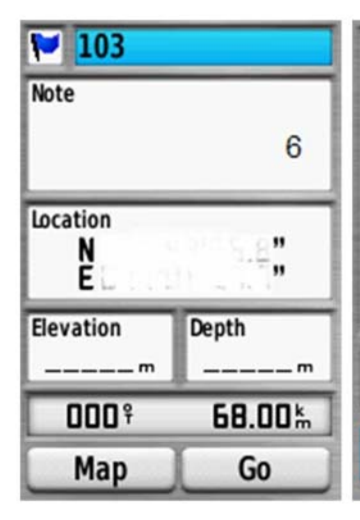


Select projection distance units
Miles 3
Yards
Feet
Kilometers
Meters

Enter Bearing in degrees 2
000
Done

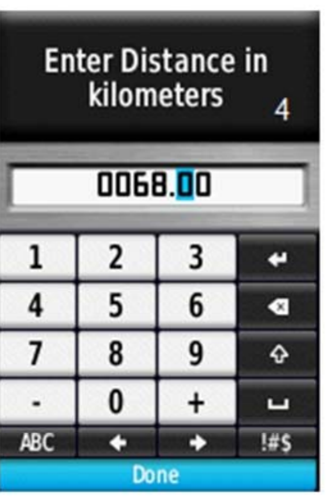


102
Menu 1
Average Location
Project Waypoint
Move Waypoint
Find Near Here
Change Reference
Set Proximity
Add to Route
MENU for Main Menu
Map
Done



103
Note
6
Location
Elevation
Depth
000°
68.00
Map
Go

Projected Waypoint
5
103
0 degrees
68.00 kilometers
Save
Save and Edit



Enter Distance in kilometers 4
0068.00
Done

ملاحظات:

1. عند إنهاء العملية سينشأ الإحداثي مباشرة، وستجد إمكانية التعديل لتبديل الاسم أو لإضافة ملحوظة أو غير ذلك.
2. عند إدخال الاتجاه تأكد من ضبط مرجع الشمال ووحدة الاتجاه وكذلك من وحدة المسافة عند الإدخال.
3. تختلف الأجهزة في دقة المسافات، فبعضها يعطي إمكانية اختيار وحدة المسافة المطلوبة والبعض الآخر يلزم المستخدم باتخاذ وحدة الكيلومتر كوحدة قياس، ومن هذه الأجهزة نجد:

- جهاز GPS 72H يعطي إمكانية إدخال مسافة في المدى 10 م – 99999.99 كلم.
- جهاز GPSmap 62s يعطي إمكانية إدخال مسافة في المدى 1 سم – 9999.99 كلم.
- جهاز etrex و12 channel يعطي إمكانية إدخال مسافة في المدى 100 م – 999.9 كلم.

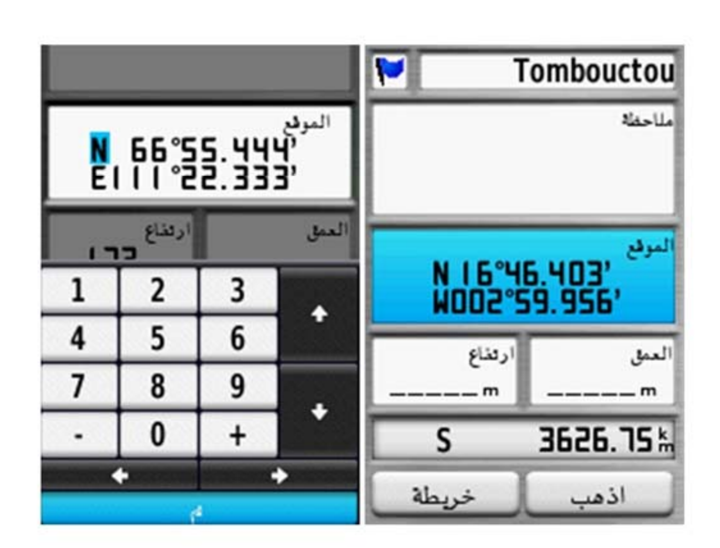
وهناك طرق أخرى لإسقاط وتسجيل النقاط من الخرائط العادية أو الملحقة في بعض الأجهزة ستأتي عند الكلام عن الخريطة.

مراجعة النقاط:

للبحث عن النقاط نحتاج الدخول للقائمة الرئيسية Main Menu ثم التحرك حتى نجد قائمة أو مدير المواقع Waypoints List or Manager.

نجد هناك طريقتين للعرض: أما بالترتيب الهجائي Alphabetical أو بالأقرب فالأقرب Nearest ويمكن تبديل ذلك بالضغط على زر القائمة Menu ونجد كذلك خيار لمسح وحذف كل النقاط Delete All.

وعند الدخول على أحد النقاط تستطيع التحكم في النقطة بتبديل اسمها أو رمزها أو موقع الإحداثي أو حذفها أو إظهارها على الخريطة أو غير ذلك، وذلك بتظليل الحقل ثم الدخول عليه وتبديل المحتوى.



للحصول على مزيد من الخيارات اضغط على زر القائمة Menu لتجد مجموعة من الخيارات وهي موضحة أدناه:

- حذف Delete: لحذف النقطة المختارة فقط دون النقاط الأخرى.
- موقع تقريبي Average Location: ويستخدم لزيادة دقة الموقع نسبة لنقاط أخرى.
- إحداثية المشروع Project Waypoint: ويستخدم لإدخال نقطة نسبية من النقطة المختارة.
- تحريك إحداثية Move Waypoint: ويستخدم لتحريك موقع الإحداثية لموقع آخر.
- بحث بالقرب من هنا Find Near Here: ويستخدم للبحث حول هذه النقطة.
- تغيير المرجع Change Reference: وتستخدم لتغيير الموقع الافتراضي لحامل الجهاز مما يؤدي لتغير حساب المسافات والاتجاهات.
- اختيار التقارب Set Proximity: لصنع منبه يرن عند الاقتراب من هذا الموقع.
- إضافة مسار الرحلة Add to Route: وتستخدم في حال أردنا اضافة هذه النقطة لمسار رحلة محفوظ مسبقاً.
- إعادة تعيين الموقع هنا Reposition Here: في حال أردنا تبديل إحداثي هذه النقطة للموقع الحالي لحامل الجهاز.

الذهاب للنقاط:

في حال أردنا الذهاب إلى مواقع محفوظة في الجهاز نضغط على زر البحث **Find** من أي موقع في الجهاز لتحصل على قائمة البحث التي تعطيك خيارات مختلفة حسب طراز الجهاز، فبعض الأجهزة تعطيك إمكانية البحث عن النقاط فقط، ومنها ما يعطي البحث عن مدن العالم ومنها ما يعطي البحث عن الإحداثيات ومنها ما يبحث المسارات أو الطرق أو غير ذلك.

أما إن كانت أحد النقاط مفعلة للذهاب إليها، فستجد عندما تضغط على نفس الزر خيارات أخرى منها إيقاف الملاحة أو أمر السير لهذا الهدف.

ثم بعد اختيار النقطة المراد الذهاب إليها، انتقل إلى أحد الصفحات التي توفر لك إمكانية معرفة أحوال المسير العامة من حيث الوقت أو المسافة أو الاتجاه كالبوصلة أو الخريطة أو الطريق السريع أو صفحة العدادات.

التوجيه Routing:

تمتاز بعض الخرائط بأن طرقها ومساراتها محفوظة على شكل نقاط وإحداثيات، وكل طريق يحمل معلومات عن نوعه (طريق مسفلت – زقاق صغير – به نقاط تفتيش – ... إلخ) وعند تحميل الجهاز بنوع هذا الخرائط وضبط عملية تحسيب الطرق في صفحة (الإعدادات Setup) عند الدخول لقائمة (توجيه Routing) يمكن الاستفادة من هذه الخرائط.

تحتوي قائمة (توجيه Routing) على:

Guidance Method Prompted	طريقة الإرشاد مطالبة
Calculate Routes for Car/Motorcycle	احتساب مسارات الرحلة لـ سيارة/دراجة بخارية
Lock On Road No	إقفال الطريق لا
Off Road Transitions Auto	الانتقال إلى خارج الطريق تلقائي
Avoidance Setup Road Features	إعداد التجنب ميزات الطرق

- (طريقة الإرشاد Guidance Method): ويقصد بها طريقة تحسيب طريق الوصول إلى الهدف، وتحوي عدة خيارات هي: (خارج الطريق Off Road) ويقصد بها التوجيه المباشر نحو الهدف دون الاستفادة من إمكانيات تحسيب الطريق، ويستخدم هذا الخيار في حال الملاحة الغابية أو في المناطق المفتوحة في حال عدم توفر طرق في الخريطة، الخيار الثاني (احتساب الطريق الأسرع On Road for Time) وعندها سيتم تحسيب الطريق الأسرع للوصول للهدف، وغالباً ما يكون طريق مسفلت دائري يبتعد عن مركز المدينة والأسواق حيث الازدحام الذي يسبب التأخر في الزمن للوصول للهدف مما يؤدي لطول

المسافة المقطوعة ولو قليلاً، والخيار الثالث (احتساب المسافة الأقصر On Road for Distance) وعندها سيتم تحسيب الطريق الأقصر للوصول للهدف، وغالباً ما يكون طريق داخلي قصير ربما يمر بمركز المدينة والأسواق حيث الازدحام الذي ينتج تقصير المسافة للوصول للهدف وإن كان الزمن طويلاً، والخيار الرابع (مطالبة Prompted) وعندها ستظهر قائمة بالخيارات الثلاث السابقة كل مرة عند إعطاء الجهاز أمراً بالملاحة ليتم اختيار الوسيلة الأمثل لتحسيب الطريق والوصول إلى الهدف، ويفضل ضبط الجهاز عليها إن كان الجهاز يحوي خرائط حاملة لهذه الخاصية.

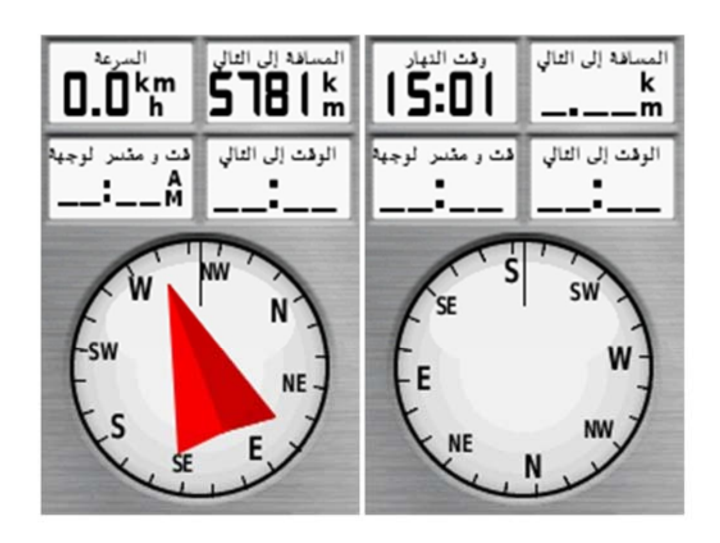
- (احتسب مسار الرحلة ل Calculate Routes for): والمطلوب تحديد وسيلة الملاحة المستخدمة إن كانت على سيارة (سيارة/دراجة نارية Car/Motorcycle) أو مشياً على الأقدام (مشياً Pedestrian) أو باستخدام الدراجة الهوائية (دراجة هوائية Bicycle) ليتم تحديد الطريق المناسب مع هذه الوسيلة المختارة.
- (إقفال الطريق Lock On Road): والمراد تحديد العلاقة بين الملاح والطريق المرسوم في الخريطة، فقد يخرج حامل الجهاز من إحدى الطرق لمكان غير موضح في الخريطة، والمطلوب تحديد الموقع في الخريطة، هل سيكون حر خارج الطرق غير الموضحة في الخريطة (لا No) أم أنه إن خرج عن إحدى الطرق في الواقع فلن يخرج عنه في الخريطة ليظهر عند أقرب طريق له موضح في الخريطة (نعم Yes).
- (الانتقال إلى خارج الطريق Off Road Transition): ويقصد بها تحديد نقاط الطريق المستخدمة، أما (تلقائي Auto) أو (يدوي Manual) أو بتحديد مسافات محددة (المسافة Distance) ويتم اختيار الخيار الأول (تلقائي Auto).
- (إعداد التجنب Avoidance Setup) وبه مجموعة من الخيارات الخاصة باختيار نوع الطريق المختار من ضمن الطرق المتوفرة وبه الصفحة التالية:

U-Turns Avoid	دورات بشكل U تجنب
Toll Roads Do Not Avoid	طرق بالأجرة عدم تجنب
Highways Do Not Avoid	طرق سريعة عدم تجنب
Unpaved Roads Do Not Avoid	طرق غير معبدة عدم تجنب
Carpool Lanes Do Not Avoid	رق للركاب المشتركين بسيارة واحدة عدم تجنب

صفحة البوصلة:

هي إحدى الصفحات التي تؤدي العديد من المهام كتحديد الاتجاه كشيء أساسي، كما توفر عدادات لتساعدك في الحصول على معلومات السير.

ويجب العلم أن هذه البوصلة إلكترونية وليست مغناطيسية، أي أنها تحتاج أحياناً للحركة للحظات حول المكان لتحدد الاتجاه الصحيح للسير، ولكنها تتأثر أيضا بالمؤثرات التي تؤثر على البوصلة المغناطيسية.



وتتكون الصفحة في حالة عدم توجيه الجهاز للملاحة أو السير نحو هدف من بوصلة بها الاتجاهات الرئيسية والفرعية ومؤشر صغير فوق البوصلة ليدل على اتجاه السير، أما في حال الملاحة أو السير

يظهر سهم يدل على اتجاه الهدف مع وجود اسم ورمز الهدف في بعض الأجهزة. وتوجد خيارات أخرى تبين عدادات مختلفة يمكن التحكم في عددها وحجم كتابتها.

وعند الدخول للقائمة Menu الخاصة بالبوصلة نجد الخيارات التالية:

- التصويب والذهاب Sight ‘N Go: وتستخدم للدخول لهذا التطبيق.
- تغيير حقول بيانات Change Data Fields: ويستخدم لتغيير الحقول الموجودة في الشاشة، وسيتم التطرق لها لاحقاً.
- تغيير لوحة القيادة Change Dash Board: ويستخدم لتغيير صورة الشاشة وتصاويرها.
- معايرة البوصلة Calibrate Compass: وتستخدم في حال كانت البوصلة لا تعمل بصورة سليمة لإعادة تصحيحها كما مر معنا سابقاً.
- إعداد الوجهة Heading Setup: وبها الخيارات الموجودة بالضبط العام للوجهة.
- استعادة الافتراضات Restore Defaults: وتستخدم لاسترجاع الضبط الأساسي لنظام البوصلة.

في بعض الأجهزة توجد خدمة التصويب والذهاب Sight ‘N Go وهي خدمة للتوجيه الدقيق ببوصلة الجهاز، حيث يتم التوجيه للاتجاه المطلوب لتجد الدرجات مكتوبة على الشاشة، ثم قم بإيقاف التوجيه وتثبيت الزاوية عند ذلك ستجد خيارات متعددة:

1. اختيار وجهة السير، وحينها سيظهر في البوصلة دائماً الاتجاه المثبت لتجده دائماً. (وهذه مفيدة جداً في التوجيه لهدف معين والتقاط اتجاهه وإمكانية الذهاب إليه من كل مكان وبدون معرفة الإحداثية أو المسافة، فما عليك إلا أن تتبع الجهاز إلى أن تصل إلى المكان المطلوب).
2. إدخال هذا الاتجاه في برنامج إحداثية المشروع من الموقع الحالي، فبعدها يطلب الجهاز منك إدخال المسافة.

صفحة العدادات:

وهي صفحة متخصصة في إجراء العد والحساب عبر العديد من العدادات المختلفة التي تعتمد على نوع الجهاز، ويتم اختيارها حسب مهمة الملاحة المطلوبة، ويمكن تصنيف العدادات كالتالي:

المسافة	الزمن	السرعة	الاتجاه	إحداثيات	أخرى
Elevation الارتفاع	Time to Next الوقت إلى التالي ETE to Next	Max Speed السرعة الحد الأقصى	To Course إلى وجهة السير	Waypoint at Next الإحداثية عند التالي	Water Temperature حرارة الماء
Depth عمق الماء	Time to Dest الوقت إلى الوجهة ETE to Dest	Speed Overall avg السرعة المعدل الإجمالي	Bearing الاتجاه	Waypoint الإحداثية عند الوجهة	GPS Accuracy دقة GPS
Distance to Next المسافة إلى التالي	Sun Rise شروق الشمس	Moving avg Speed السرعة معدل الحركة	Pointer مؤشر الاتجاه	Location lat/ion المكان	GPS signal strength (GPS) قوة إشارة
Distance to Dest المسافة إلى الوجهة	Sun Set غروب الشمس	Vertical Speed السرعة العمودية	Turn (R/L) منعطف يمين يسار	Location Selected المكان المحدد	Battery level مستوى البطارية
Off course خارج وجهة السير	Trip Time Moving وقت الرحلة أثناء التنقل	Vert Speed to Dest السرعة العمودية إلى الوجهة	Heading وجهة	Final Dest الموقع النهائي	Heart Rate معدل نبضات القلب

المسارTrack	Next Dest الموقع التالي	Course وجهة السير		Trip Time Total وقت الرحلة الاجمالي	Odometer عداد المسافات
Water سرعةSpeed الماء			Speed السرعة	Trip Time Stopped وقت الوقوف للرحلة	Trip odometer عداد مسافات الرحلة
Cadence الوتيرة			Total avg Speed السرعة المتوسطة لكل زمن الرحلة	Time of Day وقت النهار	Glide Ratio to Dest نسبة الهبوط إلى الوجهة
				وقت وصول مقدر إلى التالي ETA at Next	نسبة الهبوط Glide Ratio
				وقت وصول مقدر إلى الوجهة ETA at Destinati on	

حيث يتم ضبط الصفحة باختيار عدد الحقول المناسب ونوع العدادات المستخدمة لأداء العمل في الحقول المراد تبديل عداداتها.

<u>وهذا شرح لبعض هذه العدادات:</u>

Distance to dest المسافة إلى الوجهة: وهي تعطيك المسافة المتبقية للوصول للهدف الأخير في حال وجود مخطط طريق يمر بعدة نقاط ثم يصل للهدف.

Distance to next المسافة إلى التالي: وهي تعطيك المسافة المتبقية للوصول للهدف التالي في حال وجود مخطط طريق يمر بعدة نقاط ثم يصل للهدف.

Off course خارج وجهة السير: وهي تعطي مسافة الانحراف خارج المسار الصحيح مع تبيين اتجاه الانحراف لليمين أو اليسار.

Odometer عداد المسافات: يحسب المسافة المقطوعة عموماً بواسطة الجهاز منذ البداية إلى الآن.

Trip odometer عداد مسافات الرحلة: ويحسب المسافة المقطوعة عموماً بواسطة الجهاز منذ بداية الرحلة الحالية فقط إلى الآن.

Glide ratio to dest نسبة الهبوط إلى الوجهة: ويحسب معدل ميول الأرض حتى منطقة الهدف.

Glide Ratio نسبة الهبوط: ويحسب معدل ميول الأرض الحالي أثناء السير.

Time to next الوقت إلى التالي ETE to Next: الوقت المتبقي المقدّر للوصول للنقطة التالية في حال وجود مخطط طريق يمر بعدة نقاط للوصول للهدف.

Time to dest الوقت إلى الوجهة ETE to Dest: الوقت المتبقي المقدّر للوصول للنقطة الأخيرة أو الوجهة في حال وجود مخطط طريق يمر بعدة نقاط للوصول للهدف.

وقت وصول مقدر إلى التالي ETA at destination: وقت الوصول للنقطة التالية في حال وجود مخطط طريق يمر بعدة نقاط للوصول للهدف.

وقت وصول مقدر إلى الوجهة ETA at next: وقت الوصول للنقطة الأخيرة أو الوجهة في حال وجود مخطط طريق يمر بعدة نقاط للوصول للهدف.

Trip time moving وقت الرحلة أثناء التنقل: يبين الوقت المستغرق في الرحلة أثناء الحركة فقط.

Trip time total وقت الرحلة الإجمالي: يبين الوقت الكلي للرحلة مشياً وتوقفاً.

Trip Time stopped وقت الوقوف للرحلة: يبين الوقت المستغرق في الرحلة أثناء الوقوف فقط.

Time of day وقت النهار: يبين الوقت الحالي للمنطقة.

Max speed السرعة الحد الأقصى: وتعطي أقصى سرعة مرت على الجهاز.

Speed overall avg السرعة المعدل الإجمالي: وتعطي السرعة المتوسطة في حال استدامة السير منذ البدء دون توقف بسرعة واحدة طول وقت الحركة والتوقف.

Moving avg Speed السرعة معدل الحركة: وتعطي السرعة المتوسطة في حال استدامة السير منذ البدء دون توقف بسرعة واحدة خلال وقت الحركة فقط.

Vertical speed السرعة العمودية: وتعطي السرعة الارتفاعية عموماً.

Vert speed to dest السرعة العمودية إلى الوجهة: وتعطي السرعة الارتفاعية إلى ارتفاع الهدف اعتماداً على زمن الوصول.

Speed السرعة: وتعطي سرعة حركة الجهاز.

To course إلى وجهة السير: و تعطي اتجاه الرجوع للمسار الصحيح في حال الخروج عنه.

Bearing الاتجاه: وتعطي الاتجاه من موقعك الحالي إلى الهدف.

Pointer مؤشر الاتجاه: ويعطي سهم يشير إلى اتجاه الهدف.

Turn المنعطفات: ويخبرك زاوية الانحراف بين اتجاه السير واتجاه الهدف لتصل للاتجاه الصحيح مع توضيح اتجاهه لليمين أو اليسار.

Heading وجهة: وتعطي اتجاه سير حامل الجهاز.

Course وجهة السير: وتعطي اتجاه الهدف من نقطة البداية.

Waypoint at next الإحداثية عند التالي: وتعطي اسم الإحداثي التالي.

Waypoint at Dest الإحداثية عند الوجهة: وتعطي اسم الإحداثي الوجهة.

Location lat/lon المكان: ويعطي إحداثيات المكان الحالي بالنظام h ddd° mm.mmm'.

Location selected المكان المحدد: ويعطي إحداثيات المكان المحدد بالنظام المضبوط عليه الجهاز حالياً.

Water Temperature حرارة الماء: ويعطي درجة حرارة الماء، وتحتاج لمتحسسات لقراءة هذه الحرارة.

Heart Rate معدل نبضات القلب: ويعطي معدل نبضات القلب، وتحتاج لمتحسسات لقراءة هذه المعدل.

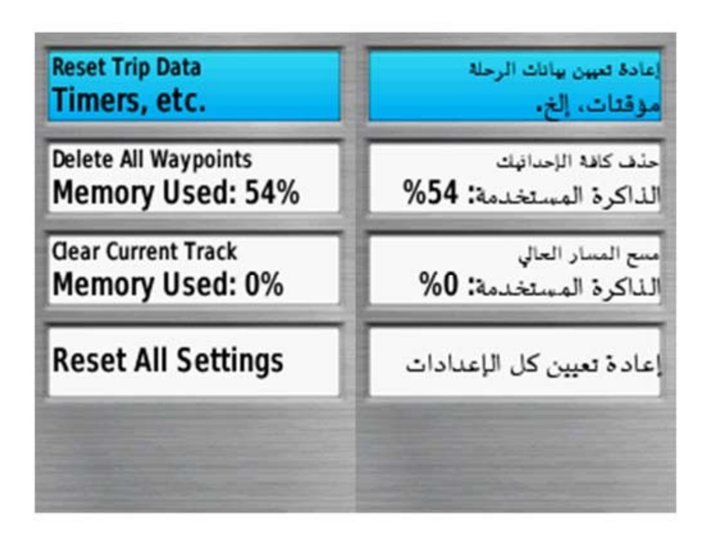
Track المسار: ويعطي اسم المسار الذي يتم تتبعه حالياً.

Water Speed سرعة الماء: وتعني سرعة المركب في الماء وتحتاج لمتحسسات لقراءة هذه السرعة.

Cadence الوتيرة: وتعني سرعة دوران عجلة الدراجة الهوائية، وتحتاج لمتحسسات لقراءة هذه السرعة.

وفي حال الضغط على الزر Menu تظهر قائمة تبين التالي:

- إعادة تعيين Reset[1]: وفيها نجد خيارات متعددة منها خيار لتصفير بعض العدادات – السرعة القصوى ومؤقتات الزمن وعداد مسافات الرحلة – وحذف لكافة الإحداثيات ومسح لمسارات الرحلة وإعادة تعيين لكل الإعدادات.



[1] هذا الخيار موجود في صفحة الضبط (الإعدادات Setup) .

- أرقام كبيرة Big Numbers: وفيه يتم تكبير العدادات وتقليل عددها لتظهر بصورة واضحة وكبيرة.
- تغيير حقول البيانات Change Data Fields: ويوفر لك هذا الخيار إمكانية تبديل العدادات التي في الخانات، وذلك باختيار الخانة المطلوب تبديل عدادها ثم الضغط على الزر Enter ثم اختيار العداد من قائمة العدادات التي يوفرها الجهاز.

- تغيير لوحة القيادة Change Dashboard: ويستخدم لتغيير صورة الشاشة وتصاويرها.
- استعادة الافتراضيات Restore Defaults: وفيها يتم إعادة أي شيء تم تبديله ليرجع لأصله كما جاء من الشركة، دون المساس بأي شيء آخر مضبوط في صفحة أخرى.

ملاحظات:

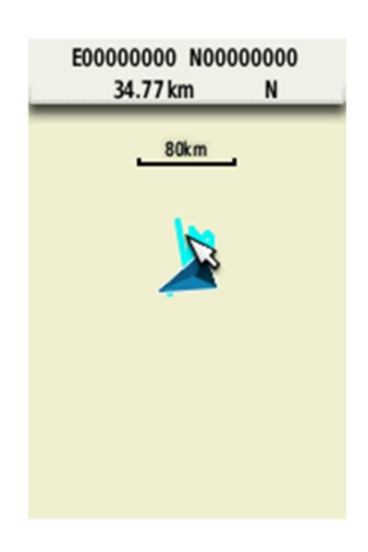
- يلاحظ أن هذه العدادات تعتمد على نوع الجهاز المستخدم.
- يلاحظ إمكانية تصفير بعض العدادات حتى تبدأ الحساب بها من جديد، كعداد أقصى سرعة وعداد المسافات وعداد مسافة الرحلة، بالدخول للأمر Reset ثم اختيار الشيء المطلوب تصفيره.
- يمكن أن تكون العدادات في صفحة خاصة أو تبعاً لصفحة البوصلة أو الخريطة أو الطريق السريع.

الخريطة:

صفحة الخريطة هي من أهم صفحات الجهاز، لأنها تظهر لك العديد من العوامل والمتغيرات التي تجمع عند المستخدم صورة شاملة عن المنطقة التي يعمل فيها. وتختلف الخرائط حسب نوع الجهاز، فبعضها ملون والآخر نقطي فقط والبعض يسمح بتتريل خرائط من الشبكة العالمية عليها والبعض يقبل خرائط المدن المخطط عليها الإحياء والطرق وغير ذلك.

للخريطة بعض العوامل الرئيسية وهي:

1. مقياس الرسم، وتعتمد على مقياس الرسم الخطي، ويختلف مقياس الرسم من جهاز لآخر فقد يصل إلى 5 متر كأكبر مقياس، ويصل إلى 800 كلم كأصغر مقياس.
2. سهم أسود أو أزرق ليمثل موقع حامل الجهاز.
3. سهم أبيض – مؤشر – ليوفر إمكانية التنقل في الخريطة.
4. حقول لعرض بعض العدادات.
5. حقل للتوجيه.
6. خطوط الطول ودوائر العرض.

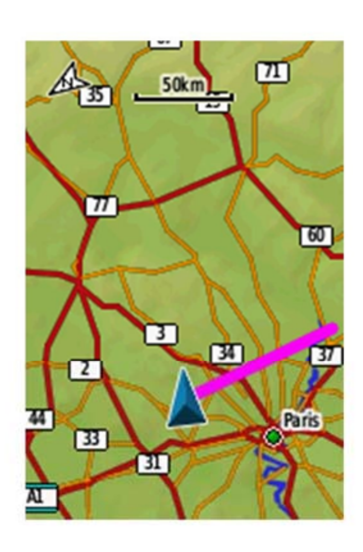


فوائد استعمال الخريطة:

1. أخذ فكرة عامة عن المنطقة. (إظهار مخططات الطرق ومسارات التتبع والطرق والنقاط وغيرها)
2. ربط النقاط فيما بينها والحصول على المسافة والاتجاه بينها.
3. اسقاط وتسجيل النقاط من الخريطة وبعدة طرق.
4. استخدام الخريطة نفسها في الملاحة.

وتستطيع التحكم بمقياس رسم الخريطة عن طريق الضغط على الأزرار In – Out حتى تحصل على الرؤية المناسبة للعمل المراد إنجازه، ويمكن التحرك حول الخريطة Pan Map دون تغيير مقياس الرسم عبر تحريك الأسهم لتجد النقطة المرادة، وعندها ستجد في أعلى الشاشة حقل جديد ليبين لك إحداثي موقع المؤشر ومسافته من مركز الملاحة واتجاهه.

في حال كان الجهاز مشغول بعملية ملاحة إلى نقطة معينة أو عبر مخطط طرق أو مسار، سيرسم الطريق نحو الهدف ويبين الاتجاهات، ويكون خط الاتجاه نحو الهدف رسمه سميك أما المقطوع منه يظهر برسم خطه نحيف وأحياناً لا يظهر، ويظهر اتجاه الوجهة Heading لحامل الجهاز في بعض الإصدارات كما تظهر إحداثيات الموقع المراد التوجه إليه.



عند الضغط على الزر Menu نجد القائمة التالية:

- استئناف الملاحة Resume Navigation[1]: وتظهر في حال توقفت الملاحة لأي سبب.
- إعداد الخريطة Setup Map: للدخول لضبط الخريطة.
- قياس المسافة Measure Distance: لقياس المسافات بين الموقع الحالي والنقاط المختلفة، وبين النقاط المختلفة فيما بينها.
- استعادة الافتراضيات Restore Defaults: لإعادة كل شيء بدل ضبطه لأصله دون المساس بالصفحات الأخرى.

لقياس مسافة من مركز الملاحة لهدف على الخريطة، حرك سهم المؤشر نحو الهدف، وستجد في أعلى الشاشة مسافة واتجاه الهدف، أما إن كان المطلوب قياس المسافة بين هدفين مختلفين تحتاج لوضع المؤشر عند الهدف الأول، ثم نضغط عل مفتاح القائمة Menu لنجد العديد من الخيارات نختر الخيار (قياس المسافة Measure Distance) ونتحرك للهدف الثاني، لتجد عند أسفل الشاشة المسافة بين الهدفين، كذلك نستطيع قياس طول مسار معين ومتابعته حتى نجد الطول الكلي للمسار، بحيث نقوم بالضغط على الزر Enter عند كل مسافة أو تعرج أو نقطة معينة ثم نستمر في القياس،

[1] يظهر هذا الخيار في حال كان الجهاز مفعل للملاحة ثم ألغيت منه خلال هذه الصفحة ، ويظهر كذلك في صفحة البوصلة والعدادات والطريق السريع .

فنحصل كل مرة المسافة والاتجاه من النقطة الحالية ونجد المسافة الكلية في الأسفل، وللخروج من القياس نضغط على مفتاح الخروج Quit.

إعداد الخريطة Setup Map:

Orientation Track Up	توجيه شمالاً نحو الأعلى
Guidance Text Never	نص الإرشاد عند التنقل
Data Fields 0	حقول البيانات 0
Advanced Map Setup Text Size, Zoom, etc.	إعداد خريطة متقدم حجم النص، تكبير/تصغير إلخ
Map Information Select Map	معلومات الخريطة اختيار خريطة

ونجد به التالي:

- (توجيه Orientation): ويقصد به طريقة توجيه الخريطة، وله ثلاث خيارات:

1. أما أن يكون (الشمال نحو لأعلى North Up) وتكون حينها الخريطة ثابتة على الشاشة ولا تتحرك، ولكن السهم الدال على حامل الجهاز يتحرك لليمين واليسار بحسب حركته على الأرض.

2. أو أن يكون التوجيه يعتمد على حركة سير حامل الجهاز (المسار نحو الأعلى Track Up)، حيث يكون السهم الدال على حامل الجهاز ثابتاً ومشيراً لأعلى أو للأمام، أما الخريطة فتكون متحركة تدور حسب حركة حامل الجهاز لترجع لاتجاه الشمال دائماً لتضع أمامك المناطق التي ستواجه حامل الجهاز الآن على الأرض، وفي هذه الحالة سيظهر سهم يشير دائماً إلى اتجاه الشمال.
3. (وضع السيارة Automotive Mode) وهو مشابه لوضع (المسار نحو الأعلى Track Up) لكنه يختلف عنه في أن الصورة ستظهر ثلاثية الأبعاد، غير أن الوضع يتحول لوضع (الشمال نحو لأعلى North Up) في حال تحريك الأسهم وظهور المؤشر الأبيض.

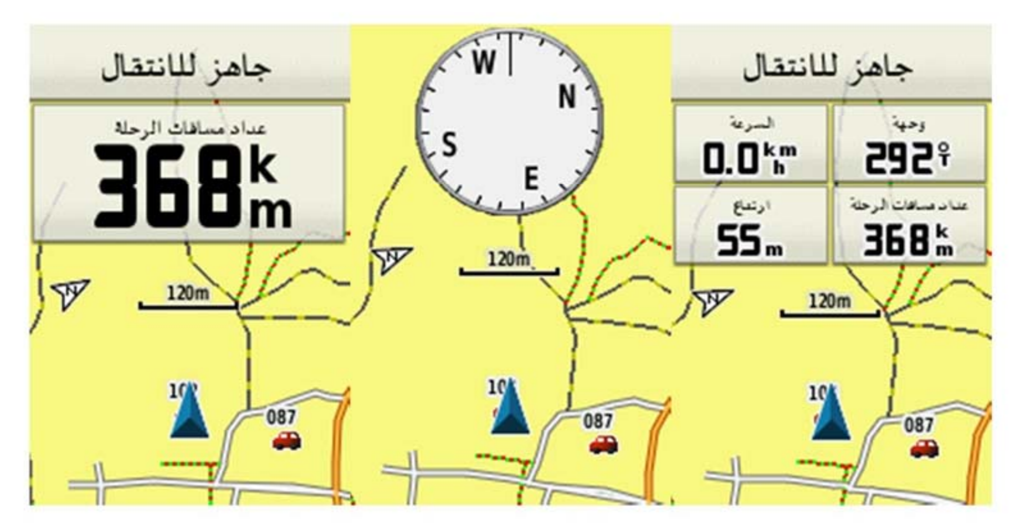
ملحوظة: في بعض الأجهزة يوجد خيار رابع وهو أن يكون الهدف للأمام دائماً Course Up، حيث تتحرك الخريطة والسهم الدال على حامل الجهاز ويكون الهدف المراد السير نحوه ثابتاً في أعلى الشاشة دائماً.

ويفضل اختيار الخيار الثاني (المسار نحو الأعلى Track Up).

- (نص الإرشاد Guidance Text): وبه خيارات لإظهار خانة الإرشاد في أعلى الخريطة، وهي (أبداً Never) وهي لمنع هذا الحقل من الظهور، و(عند التنقل When Navigating) ويظهر هذا الحقل عند إعطاء الجهاز أمر ملاحة نحو هدف، أما الخيار الأخير فهو (دوماً Always) فيظهر هذا الحقل دائماً حتى وإن كان الجهاز لا يتوجه نحو هدف، ويفضل اختيار الخيار الأول (أبداً Never) لأن هذا الحقل يأخذ جزء من الشاشة مما يقلل من صورة الخريطة.

- (حقول البيانات Data Fields): لاختيار عدد حقول البيانات الخاصة بالحاسبات الكمبيوترية في شاشة الخريطة، وله العديد من الخيارات وهي (0) وعندها لن يظهر أي حقل في شاشة الخريطة، (حقل واحد كبير 1 large) وعندها يظهر حقل بيانات واحد كبير في الخريطة لنختار العداد الذي نحتاجه (حقلا بيانات صغيران 2 small) وعندها يظهر حقلا بيانات اثنين صغيرين في الخريطة لنختار العدادين الذين نحتاجهما (4 حقول بيانات صغيرة 4 small) وعندها يظهر أربعة حقول بيانات صغيرة في الخريطة لنختار العدادات التي نحتاجها (لوح القيادة Dashboard) وإذا اخترنا هذا الخيار سنجد مجموعة من الصور التي تظهر فوق الخريطة لتبين عدادات محددة، ويمكن اختيار البوصلة مثلاً لتظهر على شاشة الخريطة كما هو موضح في الصورة التالية (مخصص Custom) وهو مشابه لخيار (لوح القيادة Dashboard) لكن يضع صور في حال أمر الجهاز للملاحة نحو هدف، وصور أخرى في حال عدم أمر الجهاز للملاحة.

ملاحظة: عند ضبط الخيار السابق لوضع عدادات على الخريطة سيتم إضافة خيار في القائمة لاختيار العداد وتبديله (تغيير حقول البيانات Change Data Fields).



- (إعداد خريطة متقدم Advanced Map Setup): وفيه نجد مجموعة من الأشياء وهي:

Auto Zoom On	تكبير/تصغير تلقائي مشغل
Zoom Levels Points, Streets, etc.	مستويات التكبير/التصغير نقاط وشوارع وغير ذلك.
Text Size Points, Streets, etc.	حجم النص نقاط وشوارع وغير ذلك.
Detail Normal	تفصيل عادي
Shaded Relief Show if Available	التضاريس المظللة إظهار عند التوفر

  - تكبير/تصغير تلقائي Auto Zoom: وله خيارين (مشغل On) و(غير مشغل Off) ويقصد به أن يكون التحكم في مقياس الرسم يكون تلقائي بحيث عندما يتم اختيار السير نحو هدف معين، يتبدل ضبط مقياس الرسم لآخر يناسب ليجعل صورة الهدف وموقع حامل الجهاز في شاشة واحدة، ويمكن ضبطه على (مشغل On).
  - مستويات التكبير/التصغير Zoom Levels: وفيه يتم اختيار مستوى التكبير الذي عنده تظهر نقاط الخريطة أو الإحداثيات المحفوظة بواسطة المستخدم وغير ذلك، ويفضل ضبط كل الخيارات على (تلقائي Auto)، أما إن أردنا عدم اظهار نقاط الخريطة – مثلاً – فنختار (غير مشغل Off).

Map Points
Auto
نقاط الخريطة
تلقائي
User Waypoints
Auto
إحداثيات المستخدم
تلقائي
Street Label
Auto
ملصق الشارع
تلقائي
Land Cover
Auto
الغطاء الأرضي
تلقائي

- حجم النص Text Size: ويقصد به حجم النص الدال على المواقع سواءً كانت نقاط خريطة أو إحداثيات مستخدم أو غيرها، وتوجد ثلاث أحجام للخط (صغير Small) و(متوسط Medium) و(كبير Large) ويوجد خيار آخر لعدم اظهار كتابة دالة على اسم الموقع (لا شيء None) حيث عندها سيظهر رمز الموقع فقط في الخريطة ولن يظهر اسمه.

- تفصيل Details: وبه يمكن اختيار كمية التفاصيل المعروضة في الخريطة بين خمسة مستويات (الأكثر Most) و(أكثر More) و(عادي Normal) و(أقل Less) و(الأقل Least) ويمكن اختيار الخيار (عادي Normal).

- التضاريس المظللة Shaded Relief: ويقصد بها إظهار التضاريس المظللة وله ثلاثة خيارات (إظهار عند التوفر Show if Available) (عدم إظهار Don't Show) (تلقائي Auto) ويتم اختيار (تلقائي Auto).

- معلومات الخريطة Map Information:

وفيه تظهر الخرائط المحفوظة في ذاكرة الجهاز أو في الذاكرة الخارجية، وعند الضغط على الزر Enter بعد تظليل أحد الخرائط ستتمكن من تفعيلها أو عدم تفعيلها، وإن كانت الخريطة غير مفعلة فلن تظهر في الشاشة معلوماتها لكن إن كانت تحتوي على نقاط أو إحداثيات فستظهر عند إجراء عملية بحث وإن كانت الخريطة غير مفعلة.

<u>تسجيل النقاط من الخريطة:</u>

تحتوي الخرائط على إحداثيات لمواقع عديدة، ولكن هذه الإحداثيات لا يمكن تعديل محتوياتها من خلال الأجهزة إلا في حال حفظ إحداثيات هذه المواقع ضمن قائمة الإحداثيات المحفوظة بالطرق السابقة، ويتم حفظ إحداثيات الخريطة كإحداثيات عادية بالتوجه نحوها والإشارة علها بالمؤشر – السهم الأبيض – ليُكتب في أعلى الخريطة اسم الموقع وبعض المعلومات عنه، فنضغط على الزر Enter لتفتح صفحة تحوي معلومات هذا الموقع مع ظهور خيار في الأسفل للتوجه نحو هذا الموقع، فنضغط على الزر Menu لتظهر قائمة تحوي خيار واحد لحفظ الموقع كإحداثية، فنضغط على الزر Enter ليخبرنا الجهاز أنه حفظ الإحداثية بنجاح، فنضغط مرة أخرى على الزر Enter، وإن كان الموقع ليس إحداثية معروفة في الخريطة ولكنا توجهنا نحو هدف بمسافة واتجاه – بطريقة مماثلة لإحداثية المشروع – سنمر بنفس الخطوات السابقة ولكن يمكن إضافة خطوة أخيرة لتعديل اسم الموقع الجديد، إذ أن الجهاز سيختار رقماً تلقائياً، فبعد الخطوات السابقة نضغط على الزر Menu لنجد خيار لتعديل الإحداثية.

4
تم حفظ هذا المكان كإحداثية بنجاح
Xudur
موافق
5
Xudur
230.0 km المسافة
5:50pm 13-
علامة
E00000000 شبكة المستخدم
N00000000
متوازي مسقط لمبرث المخروطي
2
اذهب

1
162 m
056°
50m
Elevation: 90 m
Distance: 0.2 km
Location: N E
2
Go
3
Menu
Save as Waypoint
MENU for Main Menu
Go
4
This location was successfully saved as waypoint
105
OK
105
5
Elevation: 90 m
Distance: 0.2 km
Marked: pm
Location: N E
Go
105
6
Menu
Edit Waypoint
MENU for Main Menu
Go

مخطط الطرق ROUTES:

وهي وسيلة للوصول للأهداف عبر المرور بالعديد من النقاط والأماكن للوصول للهدف، حيث أن الطريق للهدف قد لا يكون مستقيماً من منطقة بداية السير، بل قد توجد في الطريق العديد من العوائق وموانع السير مما يجبر الفرد على الانحراف عن المسار المباشر، فأساس مخطط الطرق هو صنع طريق يمر على الأقل بموقعين ليأخذك للهدف.

في الأجهزة الحديثة مثل GPSmap 62s نجد أن الذاكرة الكبيرة سمحت بحفظ كمية كبيرة من المخططات، فنجد الصفحة تحوي فقط على خيار لإنشاء مسار رحلة Create Route والمسارات المحفوظة في الجهاز مسبقاً.

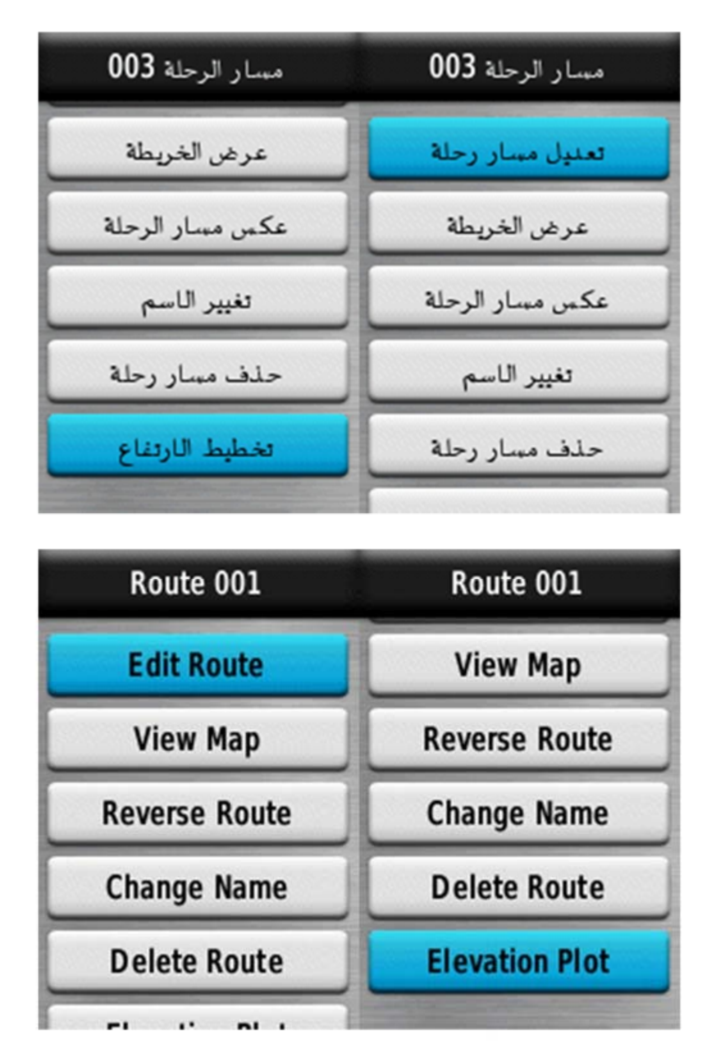
فإذا أردنا صنع مخطط طرق؛ نظلل الخيار (إنشاء مسار رحلة Create Route) لنجد صفحة جديدة تمكننا من اختيار النقاط المكونة لهذا المخطط.

تجد خانة فارغة لوضع النقاط عليها، وعند الدخول إلى الخانة الفارغة بعد تنشيطها وضغط زر الإدخال تجد خيارات مختلفة لإدخال النقاط تختلف بحسب نوع الجهاز وإمكانياته، فبعضها يسمح باستخدام النقاط المحفوظة فقط والبعض الآخر يعطي إمكانية الدخول للخريطة واختيار النقاط منها والبعض يعطي مدن العالم و غير ذلك. ويشترط أن تكون النقاط محفوظة في الجهاز قبل صنع مخطط الطريق في بعض الأجهزة، إلا في حال استخدام خيار الإدخال عبر الخريطة إن وجد.

بعد إدخال النقاط نجد الجهاز قد حسب المسافة بين كل نقطة والتي تليها والاتجاه بينهما، ونجده حسب المسافة الكلية مروراً بكل النقاط ووصولاً إلى الهدف. ولحفظ المخطط، أخرج من هذه

الصفحة بالضغط على الزر Page أو Quit ليأخذ المخطط رقماً تسلسلياً ويضاف لقائمة مخططات الطرق المحفوظة.

عند الدخول لأحد المخططات المحفوظة مسبقاً نجد صفحة مشابهة لصفحة إنشاء المخططات الجديدة، ستجد خيارات عند الدخول للقائمة الخاصة بالصفحة وهي:



- تعديل مسار الرحلة Edit Route: ويفتح مباشرة النقاط التي يتكون منها المخطط وعند الضغط على الزر Enter يسمح لك بتعديل المحتويات بالخيارات التالية:

- مراجعة Review: ويسمح لك بفتح الإحداثي لمعرفة تفاصيله.
- نقل للأعلى Move Up: وبه يتم نقل الإحداثي ورفعه للأعلى ليبدل الإحداثي الذي كان قبله.
- نقل للأسفل Move Down: وبه يتم نقل الإحداثي ونقله للأسفل ليبدل الإحداثي الذي كان بعده.
- إدخال Insert: وبها يتم إدخال إحداثي جديد في المسار، أما الإحداثي الذي تم تظليله فينقل للأسفل.
- إزالة Remove: وبها يتم إزالة هذه النقطة من المخطط.

- عرض الخريطة View Map: وتستخدم لعرض المخطط على الخريطة.
- عكس مسار الرحلة Reverse Route: ويستخدم لعكس المسار ليبدأ من النهاية إلى البداية.
- تغيير الاسم Change Name: وهي لتبديل الاسم، حيث أن الجهاز يسمي المسار باسم تلقائي.
- حذف مسار الرحلة Delete Route: وتستخدم لمسح المخطط الحالي فقط.
- تخطيط الارتفاع Elevation Plot: وتستخدم لتصوير المنطقة وتضاريسها من حيث الارتفاع والانخفاض.

أما في الأجهزة ذات الذاكرة المحدودة فيتم تحديد عدد محدد من الخانات الشاغرة لتخطيط الطرق، وكلما خططنا طريق ستنقص الخانات الشاغرة حتى تنتهي، ولن نتمكن بعدها من تخطيط طريق جديد.

وعند الضغط على الزر Menu في الصفحة الرئيسية ستظهر خيار (حذف الكل Delete All) وهو لمسح كل مخططات الطرق:

متتبع المسارات TRACKES:

وهي وسيلة للوصول للأهداف عبر المرور بمسار محفوظ مسبقاً أو الرجوع بمسارك الحالي سواء كان مستقيماً أو متعرجاً.

عند الدخول لصفحة متتبع المسارات، تجد القائمة مقسمة إلى قسمين أو ثلاثة أقسام، قسم للمسارات المحفوظة في الذاكرة العشوائية، وغالباً ما يكون أعلى الصفحة، وتسمى أحياناً بالمسار الحالي، وقسم للمسارات المحفوظة في الذاكرة، وتكون محدودة العدد في الأجهزة ذات الذاكرة المحدودة، وغالباً ما يكون أسفل الصفحة، وفيها تكتب أسماء المسارات مرتبة بحسب قرب مسافتها، أما القسم الثالث فيوجد عند بعض إصدارات الأجهزة، وهو قسم للمسارات المؤرشفة.

المسار الحالي
مسارات مؤرشفة
تجربة

Current Track
Archived Tracks
-24من البيت 09:25:4 14-
A يوليو-24-09:30:56 14
QOR 2 FRS
B 10
!BRAVE

الذاكرة العشوائية:

في قسم الذاكرة العشوائية نجد النسبة المستخدمة من الذاكرة العشوائية، ويوجد زر لمسح الذاكرة العشوائية، وزر لحفظ مسار أو نقله من الذاكرة العشوائية للذاكرة الثابتة، وأحياناً زر للضبط، وإذا كان الزر واحد يتم تبديله بالضغط على الزر Page.

في الأجهزة ذات الذاكرة المحدودة، إذا كانت الذاكرة الثابتة مليئة فسيكون زر الحفظ غير مفعل لعدم إمكانية حفظ مسار جديد، حتى يتم مسح أحد المسارات من الذاكرة الثابتة.

لكن في الأجهزة الحديثة نجد أن الذاكرة العشوائية أصبحت كبيرة، لذا لا تظهر نسبة الذاكرة المستخدمة بل يوجد فقط تفاصيل المسار، ويتم تفريغ الذاكرة العشوائية كلما امتلأت في ذاكرة الأرشيف، وعند الدخول في صفحة المسار الحالي نجد الخيارات التالية:

وعند الدخول لهذه الصفحة نجد الخيارات التالية:

- حفظ المسار Save Track: وهي لحفظ كل المسار الموجود في الذاكرة العشوائية ونقله للذاكرة الثابتة، ومن ثم مسح الذاكرة العشوائية.
- حفظ جزء Save Portion: وفيها سيتم حفظ جزء من المسار أو قطعة منه ونقلها للذاكرة الثابتة، دون مسح المسار من الذاكرة العشوائية.
- عرض الخريطة View Map: وفيها سيتم عرض كل المسار على الخريطة.

- تخطيط الارتفاع Elevation Plot: وتستخدم لتصوير المنطقة وتضاريسها من حيث الارتفاع والانخفاض.
- اختيار اللون Set Color: وفيها سيتم اختيار اللون الدال على المسار في الخريطة.
- مسح المسار الحالي Clear Current Track: وهي لمسح الذاكرة العشوائية وإلغاء أي شيء محفوظ فيها، ونقوم بهذه العملية عادة عند بدء عمليات الملاحة للتأكد من عدم وجود أي شيء محفوظ حتى لا يسبب الخلل فيما بعد، وإن كان المسار الحالي مهم، يمكن حفظه قبل المسح.

الذاكرة الثابتة:

في قسم الذاكرة الثابتة تجد المسارات المحفوظة، وفي حال أردنا الدخول على أحد المسارات لمعرفة تفاصيله نضغط على الزر Enter بعد تظليل المسار المطلوب لنحصل على القائمة التالية:

- عرض الخريطة View Map: ويستخدم لرؤية المسار على الخريطة ومن ثم السير عبره والذهاب إليه.
- تخطيط الارتفاع Elevation Plot: وتستخدم لتصوير المنطقة وتضاريسها من حيث الارتفاع والانخفاض.
- إظهار على الخريطة Show On Map: وهي لإظهار المسار الحالي على الخريطة، وإن كان المسار ظاهر على الخريطة يتبدل الخيار ليصبح إخفاء من الخريطة Hide On Map.
- اختيار اللون Set Color: وهو لاختيار اللون الدال على المسار في الخريطة.
- تغيير الاسم Change Name: ويستخدم لتبديل اسم المسار لاسم آخر.
- النسخة معكوسة Copy Reversed: وهي لعمل نسخة أخرى من المسار لتأخذك من نقطة النهاية لنقطة البداية.
- حذف Delete: ويستخدم لمسح المسار من قائمة المسارات المحفوظة في الذاكرة الثابتة.
- أرشيف Archive: وهي لنقل المسار لصفحة الأرشيف.

المسارات المؤرشفة:

في قسم المسارات المؤرشفة تجد مسارات محفوظة ومرتبة حسب الأيام والشهور، وأساس عمل صفحة الأرشيف هو تفريغ المسار الحالي فيها بعد امتلاء ذاكرته أو بعد وقت محدد.

الضبط:

عند الدخول لصفحة الضبط نجد الخيارات التالية:

1. عملية الحفظ Recording، ونجد فيها عدة خيارات:
   a. تعمل
   b. لا تعمل

أحيانا يكون هذا الأمر فيه ثلاث خيارات:

a. التسجيل مع الإظهار على الخريطة Record, Show On Map.
b. التسجيل مع عدم الإظهار على الخريطة Record, Don't Show .
c. عدم التسجيل Don't Record.

2. في حال ملء الذاكرة العشوائية When Full ونجد فيها عدة خيارات:
   a. المسح عند الملء.
   b. التوقف عن التسجيل والحفظ عند الملء.

Track Log Do Not Record	سجل المسار تسجيل، إظهار على الخريطة
Record Method Auto	طريقة التسجيل تلقائي
Recording Interval Normal	فاصل زمني عادي
Auto Archive When Full	أرشفة تلقائية عند الامتلاء
Color	اللون

3. طبيعة التسجيل Recording Interval:
   a. اعتماداً على المسافة Distance.
   b. اعتماداً على الزمن Time .
   c. آلياً Auto.

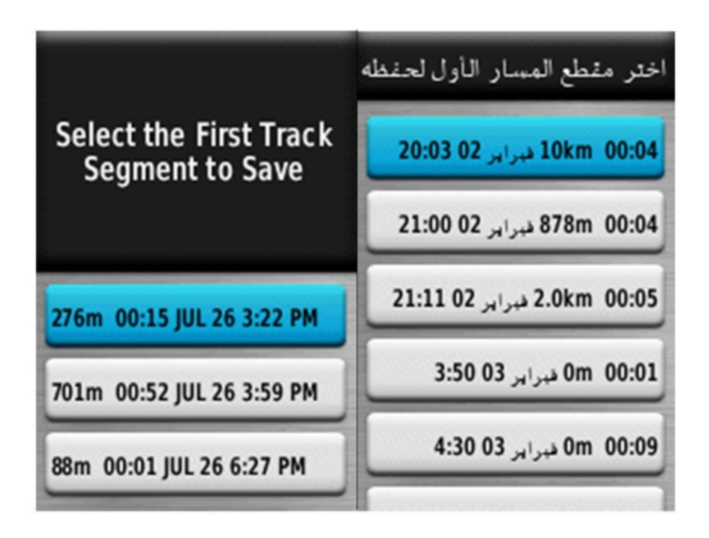
4. الفاصل الزمني أو دقة التسجيل Interval:
   a. في حال اختيار المسافة، يتم تحديد مسافة التسجيل.
   b. في حال اختيار الزمن، يتم تحديد وقت التسجيل.
   c. في حال اختيار التسجيل الآلي، يتم تحديد دقة التسجيل، وهي على خمس مراحل:
      i. دقة مرتفعة جداً Highest.
      ii. دقة مرتفعة High.
      iii. دقة عادية Normal.
      iv. دقة منخفضة Low.
      v. دقة منخفضة جداً Lowest.
5. الأرشفة الآلية Auto Archive:
   a. عند الامتلاء When Full.
   b. يومياً Daily.
   c. اسبوعياً Weekly.
6. اللون Color.

ففي حال أردنا أن نحفظ المسار الذي نسير فيه حالياً، نختر (التسجيل مع الإظهار على الخريطة Record, Show On Map) في (الحفظ)، وتكون (طبيعة التسجيل Recording Interval) مضبوطة على (آلياًAuto) و(الفاصل الزمني Interval) يضبط على (عادي Normal)؛ وعند الانتهاء من السير، يجب إغلاق التسجيل مباشرة باختيار (عدم التسجيل Don't Record) حتى لا تتراكم المعلومات في الذاكرة العشوائية.

أما الأرشفة، فلن نحتج إليها إن نظمنا تسجيل المسارات ومسحنا المسار التلقائي بعد تسجيله.

الحفظ:

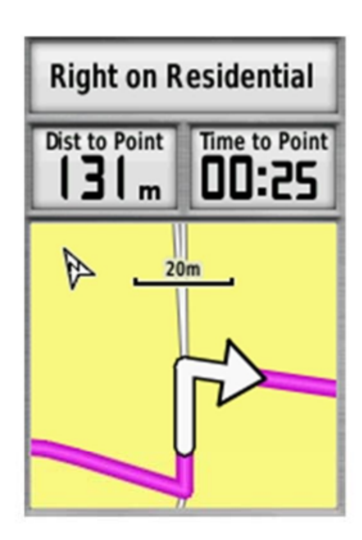
نجد خيار لحفظ المسار كله كوحدة واحدة أو حفظ جزء منه، فعند اختيار حفظ المسار، سيتم الحفظ لكل المسار مع ظهور سؤال: هل تريد مسح المسار من الذاكرة العشوائية أم لا. أما في حال حفظ جزء، فسيتم السؤال عن البداية والنهاية للمسار، وبعد التحديد سيتم حفظ المسار ومن ثم نقله للذاكرة الثابتة دون مسح المسار من الذاكرة العشوائية.



صفحة مسار الرحلة النشط Active Route:

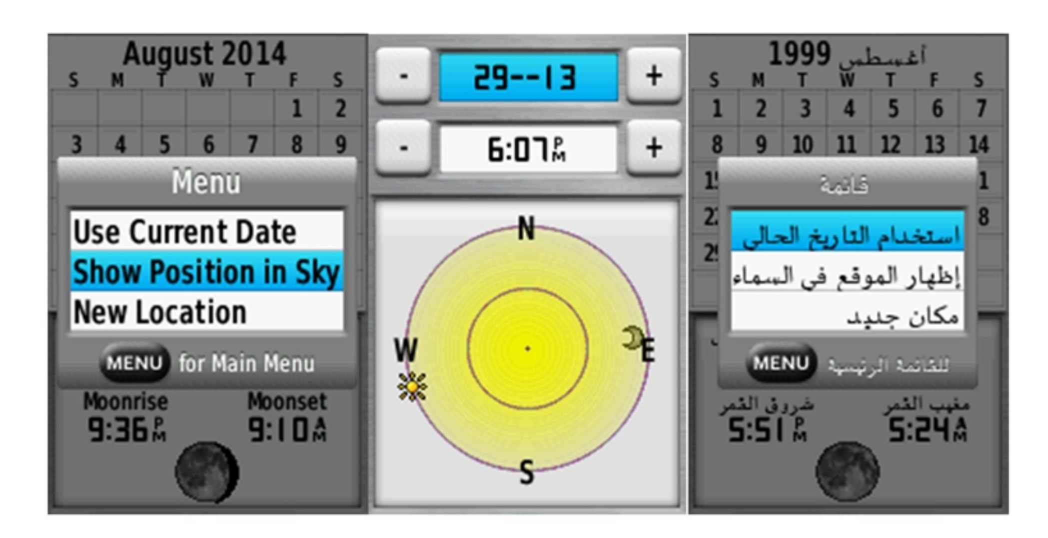
وهي صفحة تظهر تسلل نقاط المسار في حال التنقل للهدف عبر (مخطط طريق Route) أو (مسار تتبع Track) أو عند الذهاب لنقطة عن طريق احتساب الطريق، حيث تظهر علامة بشكل راية تدل على الموقع الحالي للملّاح ضمن التسلسل.

وعند اختيار إحدى نقاط المسار والضغط على الزر Enter ستظهر صورة النقطة على الخريطة ومعلومات عن المسافة والزمن المتبقي للوصول لتلك النقطة.



الشمس والقمر:

وهو أحد مزايا أجهزة الملاحة، حيث يتم عرض توقيت شروق الشمس والقمر وغروبهما، مع تصوير حالة القمر ومنزلته إن كان هلال أو أحدب أو بدر أو غير ذلك، ونجد خيارات لاختيار مكان آخر لمعرفة أحواله، وكذلك خيار لتبديل الزمان.



ويمكن عبر هذا التطبيق محاولة تتبع الشهر القمري، إذ أن بداية الشهر القمري تكون في الليلة التي يغرب فيها القمر بعد وقت قصير من غروب الشمس.

August 2014

S	M	T	W	T	F	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Sunrise 6:01 AM — Sunset 6:10 PM
Moonrise 6:23 AM — Moonset 6:45 PM

August 2014

S	M	T	W	T	F	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Sunrise 6:02 AM — Sunset 6:10 PM
Moonrise 5:40 AM — Moonset 6:02 PM

الصيد:

وهو أحد مزايا أجهزة الملاحة، حيث يتم عرض الأوقات المفضلة لصيد الحيوانات والأسماك، ويتم الاعتماد على حرارة الجو وكيفية تكيف الحيوانات معه، ونجد خيارات لاختيار مكان آخر لمعرفة أحواله، وكذلك خيار لتبديل الزمان.

August 2014

S	M	T	W	T	F	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Poor Day
Best Times
1:36 AM — 3:36 AM
2:03 PM — 4:03 PM
Good Times
7:47 AM — 8:47 AM
8:14 PM — 9:14 PM

أغسطس 2014

S	M	T	W	T	F	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

يوم سيئ
أفضل الأوقات
1:36 AM — 3:36 AM
2:03 PM — 4:03 PM
أوقات جيدة
7:47 AM — 8:47 AM
8:14 PM — 9:14 PM

مدن العالم:

وهذه أحد الخصائص الموجودة في بعض الأجهزة، حيث تجد مدن العالم محفوظة ويمكن تصفحها خلال الخريطة أو عمليات البحث أو غير ذلك، والمدن وعددها يعتمد على إصدار الجهاز بل إن بعض الأجهزة يكون مدعوم بخرائط تبين الطرق الرئيسية والأنهار والبحار والحدود الدولية وغير ذلك.

خريطة العالم الموجودة في هذا الإصدار بحجم 48.6 MB تكون في ذاكرة الجهاز في المسار التالي (E:\ Garmin\ gmapbmap.img).

المنبهات:

وهو أحد مزايا أجهزة الملاحة، حيث يتم التنبيه في حال الاقتراب من أماكن محددة أو في حال الوصول إليها أو في حال الانحراف عن مسار بمسافة محددة أو اتجاه محدد أو غير ذلك.

يجب التأكد من أن الأصوات تعمل قبل الشروع في ضبط المنبه، ثم يتم التأكد من أن المنبه المعين منشط.

في قائمة الضبط توجد قائمة بالمنبهات الممكنة وأمام كل منبه المسافة المطلوبة للتنبيه.

وكذلك قد تجد منبهات تخبر بالاقتراب من نقاط محددة، ولها صفحات خاصة أو تجدها عند فتح القائمة للنقطة المعنية.

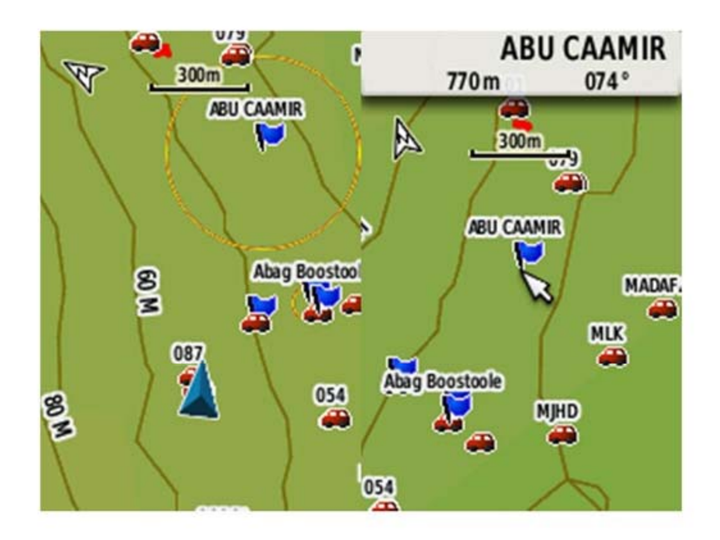
في حال الضغط على الزر Menu ستظهر قائمة تحوي الخصائص التالية:

- عدم تفعيل كل المنبهات Disable All Alarms: وعندها سيتم تعطيل كل المنبهات عن العمل، وفي حال كانت المنبهات معطلة سيتبدل هذا الخيار إلى (تفعيل كل المنبهات Enable All Alarms).
- حذف الكل Delete All: وبه سيتم حذف كل المنبهات.
- تغيير الوحدات Change Units: وهو الوسيلة الوحيدة لتغيير وحدة قياس نصف قطر التنبيه حول الموقع، وليس لوحدة هذا المنبه علاقة بضبط الوحدات Units في الإعدادات Setup.
- إعداد النغمات Setup Alarm Tones: وبه نفس خصائص ضبط النغمات Tones في الإعداد Setup.

أما إذا تم اختيار أحد المنبهات وتم ضغط الزر Enter فستظهر القائمة التالية:

- تغيير Radius Change Radius: ويستخدم لتغيير نصف قطر التنبيه.
- عرض الخريطة View Map: وعنده سيتم عرض الموقع على الخريطة.
- حذف Delete: لحذف المنبه من الإحداثي المختار فقط.

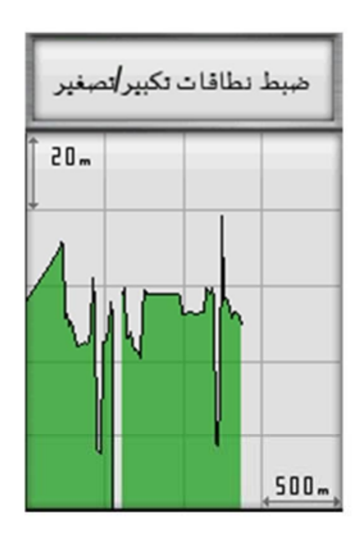
وفي حال كان المنبه مفعل ستظهر دائرة حول الموقع بطول نصف قطر مساوٍ للطول المحدد سابقاً.



الملحقات والخواص الإضافية:

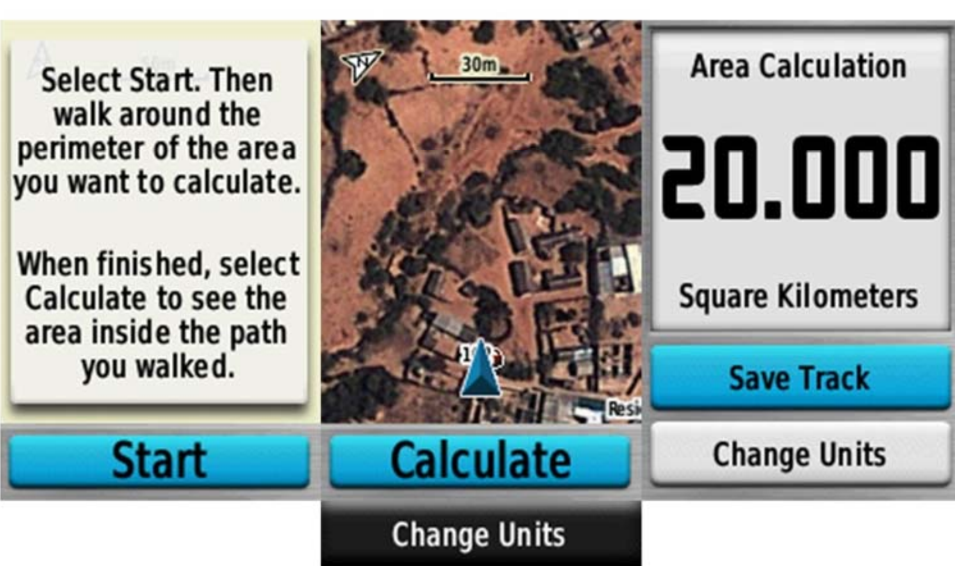
نجد بعض الإمكانيات الأخرى وهي:

1. رسم مخطط الارتفاع Elevation Plot: حيث يرسم الجهاز مخططات بين الارتفاع والزمن، أو بين الارتفاع و المسافة، أو للضغط أو غير ذلك، حيث ترسم هذه المخططات لتعرض على الشاشة لمعرفة طبيعة الأرض.



2. حساب المساحة Area Calculation ويتم بالدخول إلى القائمة الرئيسية ثم نقوم باختيار احتساب منطقة بالضغط على Enter بعد تظليلها، فتظهر شاشة مكتوب تحتها بدء، وبعد الضغط على Enter تظهر صفحة الخريطة ومكتوب عليها احتساب، فما عليك

إلا أن تتحرك بالجهاز وهو مفتوح في المنطقة المراد حساب مساحتها، وبعد الانتهاء نضغط على Enter ليعطينا صفحة فيها المساحة بالوحدة المختارة، وأسفل منه خيار حفظ المسار مثل Track وبالضغط عليه يحفظ المسار، والخيار الذي يليه هو لتغير الوحدات.



3. التقويم Calendar وفيه يعرض التقويم مع عرض الملاحظات وعدد المهام التي تم تنفيذها في اليوم مثل تسجيل النقاط أو غير ذلك.

4. كما توفر الأجهزة برامج للآلة الحاسبة Calculator ببعض الدوال العلمية المهمة.

5. يوجد إمكانية لتصفح الصور أو ربط بعض الصور وإعطاءها إحداثيات للتعامل معها وعرض الصور كذلك، ويمكن قراءة كتاب أو معلومات إذا أنزلت في شكل صور، ويمكن تكبيرها وتصغيرها بأزرار تكبير وتصغير الخريطة، وتعتبر شاشة بعض الأجهزة حساسة للوضع الذي هي به إن كان أفقياً أو رأسياً لتعدل الصورة تلقائياً.

6. يوجد بالأجهزة منبهات Alarms تعمل حتى وإن كان الجهاز مغلق لتنبه المستخدم، ثم تعطي خيار لفتح الجهاز أو الاستمرار في الوضع المغلق.

7. يوجد خدمة الجيوكاش Geochaches وهي خدمة لمستخدمي أجهزة Garmin حيث توزع الشركة بعض الكنوز أو الأشياء المهمة Treasures ويقوم المستخدم بتسجيل رقم جهازه المتسلسل وتسجيل حساب في الشركة بواسطة هذا الرقم ليحصل كل فترة على إحداثي جديد ليبحث عن الكتز.

8. يوجد ببعضها إمكانية المشاركة اللاسلكية Share Wirelessly لإرسال الإحداثيات أو مخططات الطرق أو المسارات أو نقاط الجيوكاش لمسافة تعادل الثلاث أمتار.

102
3m
116°
50m
Residential
102
إرسال
اختيار نوع البيانات لإرسالها لاسلكياً
إحداثيات
مسارات الرحلة
المسارات
نقاط جيوكاش
الاتصال بوحدة أخرى.
بحث.

Wirelessly Send or Receive Data
Send
Receive
Connecting to another unit.
Searching.

Select the Type of Data to Send Wirelessly
Waypoints
Routes
Tracks
Geocaches
102
3m
116°
50m
Residential
102
Send
Listening for another unit to begin sending data.
Searching.

9. الذاكرة الخارجية Memory Card وتستخدم الذاكرة العادية المستخدمة في الهواتف النقالة العادية بمختلف سعاتها التخزينية، بحيث تسمح لنا بتخزين كل ما في الجهاز مما يعطينا سعة تخزينية عالية ويعطينا أمن وحفاظ على المعلومات في حالة حدوث خلل للجهاز أو ضياع أو مسح كامل للمعلومات.

المعلومات التي يمكن أن تقرأ من الذاكرة:

- الإحداثيات ومسارات الرحلة والمسارات وخرائط العالم والخرائط المحلية أو التفصيلية بالنسبة للمدن والصور أو حتى إذا كانت كتب مصورة وغيرها.

كيفية الاستخدام:

لوضع المعلومات في الذاكرة لابد من جهاز وسيط (حاسوب) نقوم بتوصيل جاهز الــGPS مع الكمبيوتر ثم نقوم بنسخ المعلومات منه إلى الذاكرة كالتالي:

- نفتح ملف ونسميه بالإنجليزية Garmin بحيث نضع بداخله المعلومات المطلوبة كالخرائط والخرائط التفصيلية لبعض الدول، وهي بنفس خصائص الخريطة السابقة ولكن تكون مخصصة لبلد معين وفيها تفاصيل المدن الداخلية من أماكن وطرق ومناطق سياحة ووقود وترفيه ومراكز شرطة والهيئات والسفارات والمطارات والفنادق ومناطق تصليح السيارات والوقود وأماكن المياه المختلفة والقرى الصغيرة والتقاطعات والمطاعم والمناطق الجغرافية والسياحية وغيرها، فهي مفيدة جداً وبعضها نجده بلغة البلد نفسه، ومثال لها خريطة الصومال، وهي تظهر على الخريطة الأماكن والطرق وتظهر بقية الخيارات وأسماء المناطق بتفصيلاتها السابقة في قائمة FIND بحيث يمكن استخدام النقاط من هناك والبحث عنها والبحث بالقرب من أي نقطة وإظهارها على الخريطة.
- بالنسبة للإحداثيات والمسارات، أولاً نقوم بنسخ الملف الذى فيه الإحداثيات والمسارات وتسميه ملف بهذا الاسم GPX ليكون المسار كالتالي: K:\Garmin\GPX ونضع فيه الإحداثيات والمسارات، أما الصور والكتب المصورة فنقوم بوضعها داخل ملف Garminالسابق في ملف يسمى JPEG.

- وعند الاستخدام، نضع الذاكرة داخل الجهاز ثم نقوم بفتح الجهاز، فيقوم الجهاز بقراءة الذاكرة مباشرة، وبعض الأجهزة تعطي خيار إذا ضغط على ENTER يواصل القراءة، وبعد ذلك نجد معلومات الخرط في الخريطة والمسارات في المسارات والمدن في المدن والصور في الصور والاحداثيات في مدير الاحداثيات وبقية الخيارات في FIND.

الباب السادس

تقدير المسافات والاتجاهات

تقدير المسافات والاتجاهات

1. تقدير المسافات:

يمكن تقدير المسافات بطريقتين:

1. الطرق الطبيعية "تخمين المسافة"
2. الطرق الصناعية "بواسطة الخرائط والمناظير وغيرها"

أولاً: الطرق الطبيعية لتخمين المسافة:

من الطرق الطبيعية التي يمكن استخدامها في تقدير المسافة:

1. **بواسطة الصوت والضوء:** يمكن تحديد مسافة سلاح يرمي عن طريق قياس الفارق بين وقت رؤية الوميض ليلاً أو الدخان نهاراً وبين وقت سماع صوت الانفجار، فالضوء ينتقل بسرعة عالية جداً وهي 300 ألف كم/ث مما يجعل في الإمكان إهمال الفترة الزمنية التي يتطلبها وصول الضوء من الهدف إلى المجاهد، أما الصوت فإنه ينتقل بسرعة 333 م/ث وذلك عندما تكون حرارة الجو صفر درجة مئوية، وتزداد سرعة الصوت كلما ارتفعت حرارته الجو، فعندما تكون حرارة الجو 20 درجة مئوية فإن سرعة الصوت تكون 334 م/ث، ويمكن اعتماد 340 م/ث كمعدل.

مثال:

إذا كان الفرق بين رؤية الوميض وسماع صوت الإطلاق يساوي 5 ثواني، احسب المسافة بينك وبين السلاح.

الحل:

المسافة تساوي 340 × 5 = 1700 م

ملحوظة: هذه الطريقة من أدق الطرق لتخمين المسافة، وخصوصاً إذا استخدمت ساعة حساب الوقت بأجزاء من الثانية "ساعة توقيت".

2. **بواسطة تنصيف المسافة:** في هذه الطريقة يجب أن تكون الأرض من نقطة الرصد إلى نقطة الهدف قابلة للرؤية، حيث يتم تنصيف المسافة من الهدف ونقطة الرصد، ثم تنصف المسافة مرة أخرى بين نقطة التنصيف الأولى ونقطة الرصد، نكرر هذه العملية حتى نصل إلى مسافة نحدد مسافتها عن نقطة الرصد بشكل دقيق ثم نطبق القاعدة التالية:

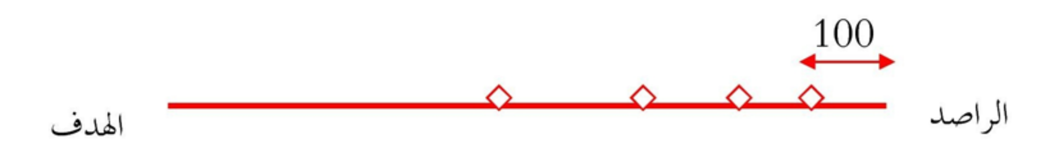
$$\text{المسافة} = \text{أصغر مسافة محددة} \times 2^{\text{عدد التنصيف}}$$

<u>مثال:</u>

أردنا تقدير مسافة هدف ما، فتم تنصيف المسافة بين الهدف ونقطة الرصد أربعة مرات، وتم تقدير المسافة الصغيرة بـــ 100 متر، احسب المسافة بين الهدف ونقطة الرصد.

<u>الحل:</u>

المسافة = 100×2^4 = 100×16 = 1600 م



<u>ملحوظة:</u> يمكن تقدير المسافة في هذه الحالة بتضعيف المسافة كل مرة للنقطة السابقة حتى نتحصل على المسافة الكلية.

3. **بواسطة الخطوات:** يجب على كل إنسان مقاتل أن يعرف عدد خطواته في 100 م، يقيسها ذهاباً وإياباً حتى إذا خرج مسير مع إخوانه يستطيع أن يكون العداد لهم، وسوف نتكلم عن الإنسان الطبيعي.

- في الأرض المنبسطة 120 خطوة = 100 م.

- في المناطق الجبلية "صعود" 135 خطوة = 100 م.
- نزولاً 115 خطوة = 100 م.

ويستخرج طول خطوة الشخص من القانون التالي:

طول الخطوة = (طول الشخص بالسنتمتر ÷ 4) + 37 سم

مثال:

إذا كان طول إنسان 168سم فكم يكون طول خطوته؟

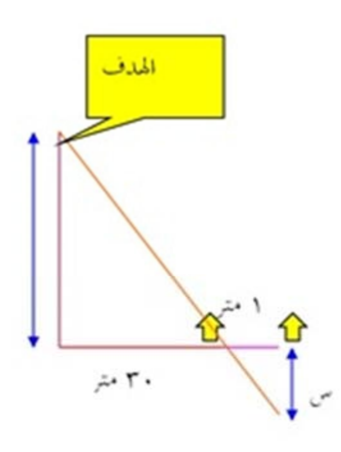
الحل:

طول خطوته = (168 ÷ 4) + 37 = 42 + 37 = 79 سم

4. **بواسطة الطرق الهندسية:** نأخذ 30 م بزاوية قائمة مع الهدف ونضع شاخص، ثم نأخذ متر بنفس الاستقامة كما في الرسم، ثم نتزل حتى نرى الشاخص مطابق مع الهدف بحيث تكون الزاوية قائمة أيضاً ثم نقيس المسافة "س" فتكون المسافة المطلوبة هي:

س × 30

ملحوظة: في هذه الطريقة استخدمنا نظرية تشابه المثلثات.



5. **بواسطة المسطرة:** نأخذ مسطرة زجاجية، ونبعدها عن العين بمسافة نصف متر، وننظر إلى هدف ما نعرف ارتفاعه، ونضع صفر المسطرة على اسفل الهدف ونقرأ بالملميتر الرقم الذي يلامس أعلى الهدف، فتنتج عندنا المسافة المطلوبة بالقانون التالي:

المسافة بينك وبين الهدف بالمتر = طول الهدف الحقيقي بالمتر × بعد المسطرة عن العين بالمتر ÷ طول الهدف على المسطرة بالمتر

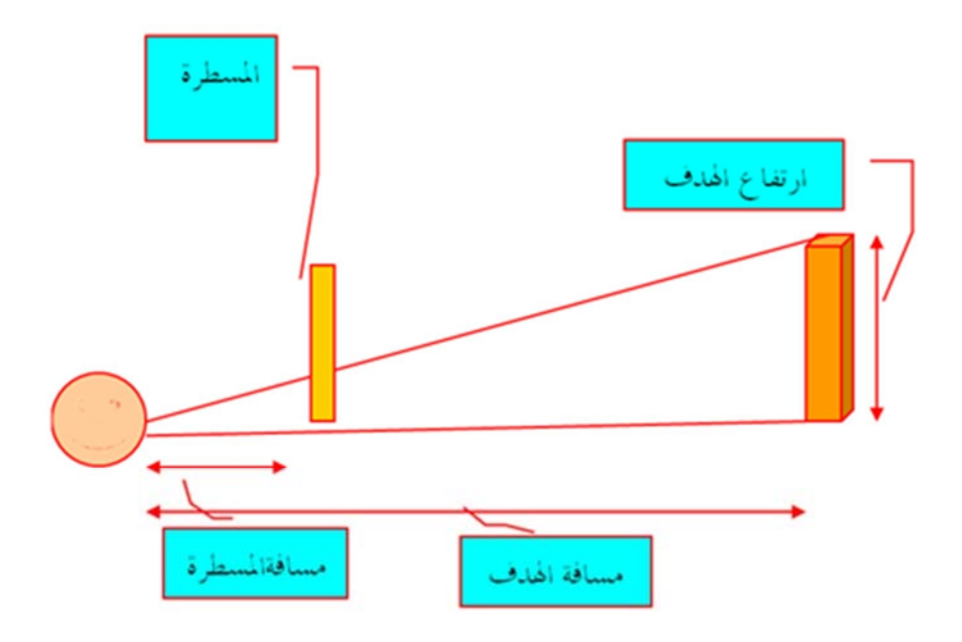
ولو افترضنا أن طول الهدف 3 م وبعد المسطرة عن العين 0.5 م وكانت القراءة على المسطرة 3 ملم فإن مسافة الهدف ستكون كالتالي:

أولاً نحسب ارتفاع الهدف على المسطرة بالمتر:

$$= \frac{3}{1000} = 0.003 \text{ متر}$$

إذن مسافة الهدف تساوي:

$$= 3 \times 0.5 \div 0.003 = 500 \text{ م}$$



6. **بواسطة الإصبع:** نمد اليد على استقامتها ثم نقوم بإغماض العين اليمنى ثم فتحها وإغلاق اليسرى، وفي هذه الحالة نرى أن إصبع الإبهام قد تحرك بإزاحة معينة عند الهدف، نقدّر هذه الإزاحة ثم نضربها بعشرة فينتج عندنا المسافة من الموقع إلى الهدف.

مثال:

لو كانت إزاحة إصبع الإبهام 100 م عن الهدف، فكم تكون مسافة الهدف؟

الحل:

المسافة إلى الهدف = 10 × 100 = 1000 م

7. **بواسطة أعلام معروفة المسافة:** فلو كان الهدف في منطقة المطار مثلاً ونحن نعرف مسبقاً أن المطار يبعد عنا 6 كم، إذن الهدف يبعد عنا 6 كم، وهي ما تعرف بنظرية التناسب، أو باستخدام أعمدة الكهرباء، بمعرفة مسافة العمود عن الآخر داخل المدينة وخارجها.

8. **بواسطة أسلوب الظهور:** وتعتمد على الذاكرة الشخصية وعلى درجة رؤية ووضوح الهدف وما يحيط به والحجم الخارجي الظاهر منه، وعلى المقاتل أن يعرف ويحفظ كيف تبدو له الأشباح والأشياء المختلفة، ويراعى هنا ما يلي:

أ. تظهر جميع أجزاء الجسم على مسافة من 100 – 200 م بشكل واضح، كما يمكن تمييز لون الجسم.

ب. على بعد 250 م يغطي رأس الشعيرة مقاتلاً جاثياً.

ت. على بعد 300 م تظهر بوضوح الخطوط الخارجية للجسم، لكن بقية التفاصيل تكون غير واضحة، ويمكن تمييز لون الوجه في هذه الحالة كذلك.

ث. على بعد 400 م تبقى الخطوط الخارجية للجسم واضحة كذلك بدرجة أقل من السابق، ويكون من المتعذر تحديد نوع السلاح إذا كان معلقاً على الكتف، كما يظهر الرأس على مستوى الكتفين تقريباً، ويغطي رأس الشعيرة مقاتلاً واقفاً.

ج. على بعد 500 م يتضاءل الجسم ويميل إلى النحول، ويصبح الرأس غير قابل للتمييز، بينما تظهر حركات الأطراف بشكل واضح.

ح. على بعد 600 م يبدو الرأس كنقطة ويصبح غير مرئي، بينما يصبح الجسم شبيهاً بالوتد.

وأما بالنسبة للسمع:

أ. على 100 م يمكن سماع الكلام بوضوح، وكذلك العطس وتجهيز السلاح وقطع الأسلاك، ومشاهدة نار السجائر.

ب. أما 200 م يمكن سماع الأوامر والإيعازات، واصطدام الأسلحة.

ت. 300 م يمكن سماع صوت سير المشاة وضرب الأوتاد بالمطارق.

ث. 400 م يمكن سماع قطع الأشجار وقص المنشار.

ج. 500 م يمكن سماع صوت محرك السيارة وهكذا.

9. **بواسطة المعدل:** نأخذ قراءة المجاهدين المتواجدين حولنا ثم نقسم مجموعة القراءات على العدد، بحيث نستثني القراءات الشاذة المبالغ فيها.

10. **بواسطة معدل السير:** حيث يقطع الشخص العادي مسافة 5 كلم في الساعة الواحدة مشياً على الأقدام، أما الشخص السريع فيقطع مسافة 7 كلم في نفس الزمن.

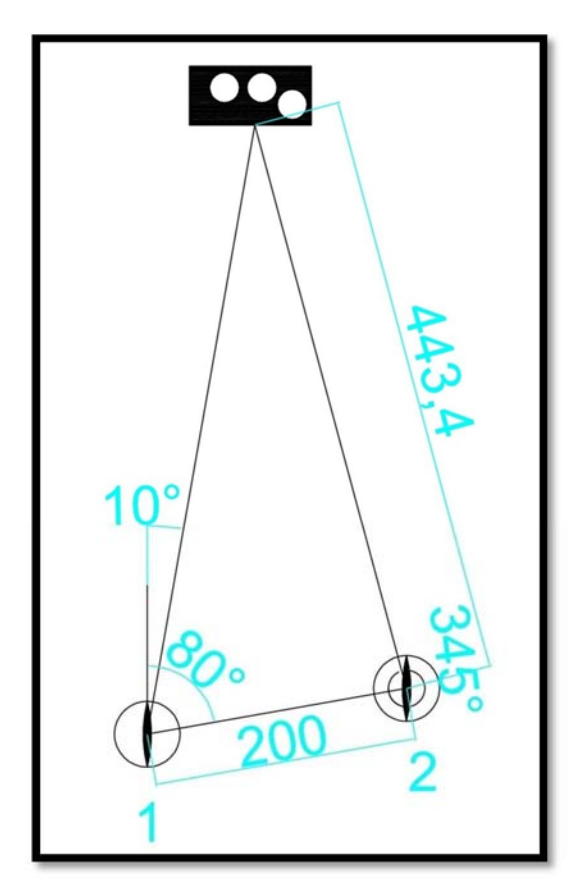
ثانياً: الطريقة الصناعية لتخمين المسافة:

1. **بواسطة البوصلة:** نأخذ اتجاه الهدف من مكانين معلوم المسافة بينهما مسبقاً، ثم نرسم على ورق بأسلوب الرسم البياني أو بالاستعانة بالمنقلة، فلو كانت المسافة بين المكانين 500 م رسمناها على الورقة 5 سم مثلاً، ثم نرسم اتجاه الهدف من الموقعين، حيث سيتقاطع الخطين في موقع الهدف، فنقيس المسافة بالمسطرة من إحدى المكانين إلى تقاطع الهدف، فلو كانت 10سم مثلاً فإن المسافة على الأرض = 1كم.

مثال:

يقع هدف باتجاه 10 درجات من مركز الرصد الأول، وباتجاه 345 درجة من مركز الرصد الثاني، فإذا كان مركز الرصد الثاني يقع باتجاه 80 درجة من مركز الرصد الأول وبمسافة 200 متر، فكم تكون مسافة الهدف من مركز الرصد الثاني؟

الحل:



- نرسم نقطة لتمثل مركز الرصد الأول، وبواسطة المنقلة نرسم خطاً مستقيماً باتجاه 10 درجات ليمثل اتجاه الهدف من مركز الرصد الأول، ثم ومن نفس النقطة وبواسطة المنقلة نرسم خطاً مستقيماً باتجاه 80 درجة لنحدد اتجاه مركز الرصد الثاني.
- ليكن مقياس الرسم $1\ cm \equiv 50\ m$، عندها ستصبح مسافة مركز الرصد الثاني من مركز الرصد الأول تعادل $\frac{200}{50}\ cm$ أي 4 cm.

- بعد تحديد موقع مركز الرصد الثاني على الخريطة، ضع عليه المنقلة لرسم خط مستقيم ليدل على اتجاه الهدف، وهذا الخط بزاوية 345 درجة.
- تقاطع هذا الخط مع الخط المرسوم من مركز الرصد الأول هو موقع الهدف.
- قس المسطرة المسافة بين مركز الرصد الثاني والهدف، وستجد أنها 8.9 cm تقريباً، أي 445 m.

2. **بواسطة الخرائط:** باستخدام الخيط أو عجلة القياس أو مسطرة أو فرجار أو حافة ورقة على الخرائط ثم الاستعانة بمقياس الرسم للخريطة لمعرفة المسافة على الأرض.
3. **بواسطة المنظار العسكري أو مناظير الأسلحة:** حيث أن هذه المناظير بها تدرجات وشبكات لتقدير المسافات، ويمكن استخدامها لتقدير المسافة.
4. **بواسطة السيارات:** حيث أن السيارات لها عدادات لقياس المسافة يمكن الاستفادة منها في حساب المسافات المتعرجة والمستقيمة.
5. **بواسطة أجهزة GPS**: وهي أيضاً تستطيع تقدير المسافات المستقيمة والمتعرجة مباشرة على شاشتها.
6. **بواسطة برامج الحاسوب:** يمكن الاستفادة من بعض البرامج التي توفر قراءة للخرائط أو الصور الجوية كبرنامج Google Earth مثلاً.

خصائص تقدير المسافة بالعين المجردة:

1. لا يمكن تقدير المسافة للأهداف البعيدة أكثر من 1000 م.
2. يمكن أن يكون لها خطأ نسبي بحوالي 15%.
3. لا يمكن تقدير المسافة للهدف ليلاً بصورة مقبولة.
4. تحتاج إلى تدريب عملي ومستمر.

العوامل التي تؤثر على تقدير المسافة بالعين المجردة:

- **العوامل التي تجعل المجاهد يقدر المسافة أكثر من الحقيقة :**

1- عندما تكون ظروف الرؤية سيئة، كوجود الغيوم أو الأمطار والسحب والضباب ووجود عوائق كوجود الغابات.

2- عندما تكون الشمس أمام الراصد في عينيه أو خلف الهدف، أو الهدف في ضوء معتم.

3- عندما يكون الراصد يقدّر المسافة وهو في مكان مرتفع والهدف في مكان منخفض، فيرى كل الزوايا الميتة، وتدخل في حساباته الذهنية كل الموجودات والأعماق الظاهرة في الأفق. "مثل النظر عبر وادي أو باتجاه أسفل الطريق".

4- عند تجانس لون الهدف مع الأرض الخلفية له.

5- عندما تكون الأرض بين الهدف والراصد مسطحة.

6- عندما يكون الهدف أصغر من الأهداف والأشياء المحيطة به.

7- عندما يكون الراصد مضجعاً أو في وضعية الانبطاح.

8- عندما تكون عين الراصد متعبة من جراء الرصد والمراقبة لفترة طويلة.

9- عندما يكون الهدف في الظل.

- **العوامل التي تجعل الراصد يقدر المسافة أقل من الحقيقة :**

1- عندما تكون ظروف الرؤية جيدة ويكون الهدف واضح.

2- عندما تكون الشمس وراء ظهر الراصد أو يكون الهدف في ضوء ساطع.

3- عندما يكون الراصد يراقب من أسفل إلى أعلى.

4- عندما يكون الهدف المرصود أكبر من الأهداف المحيطة به.

5- عندما يكون لون الهدف يختلف عن لون الأهداف الأشياء المحيطة به.

6- الأهداف ذات اللون الفاتح كالأبيض والبرتقالي تظهر أقرب من الأهداف القائمة كالزرقاء أو السوداء.

7- في الأراضي الجبلية تظهر جميع الأهداف المرئية أقرب مما هي عليه.

8- إذا كان خط النظر يمر في حدود ضيقة "شارع، وادي، ضيق"

2. تقدير الاتجاهات:

يمكن تقدير الاتجاهات بطريقتين:

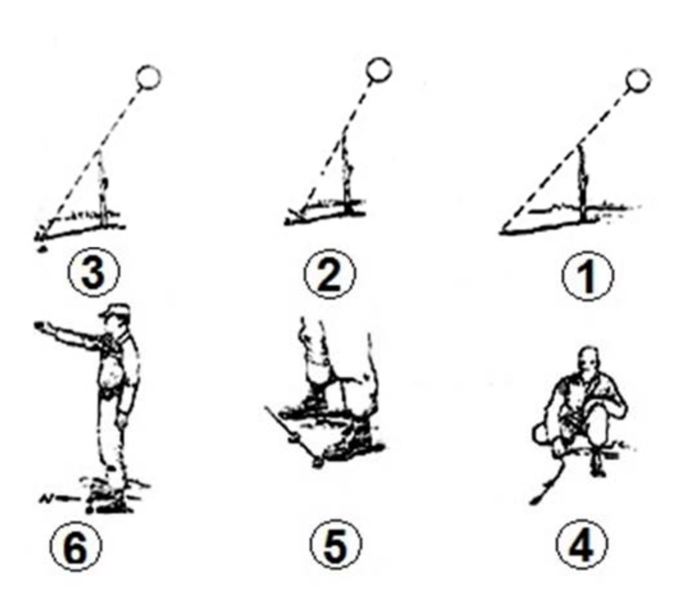
1- الطريقة الطبيعية.

2- الطرق الصناعية.

أولاً: الطرق الطبيعية لتقدير الاتجاه في النهار:

1. **بواسطة شروق الشمس:** يمكن تحديد اتجاه الشرق برؤية حركة الشمس من الشروق في الشرق إلى الغروب في الغرب، مع ميل قليل إلى اتجاه الجنوب في فصل الشتاء.
2. **طريقة ظل العصا:** وخطواتها كالتالي:

- تستعمل عصا بطول متر واحد تقريباً وتثبت عمودياً على أرض مستوية.
- نضع إشارة أو حجر على رأس ظل العصا.
- بعد فترة محددة وبعد أن يتحرك الظل لمسافة محددة نضع حجر آخر على رأس الظل الجديد.
- نرسم خط مستقيم بين العلامتين.
- يقف الشخص خلف الخط، بحيث تكون رجله اليسرى خلف العلامة الأولى والرجل اليمنى خلف العلامة الثانية، عندها يكون نظره لاتجاه الشمال.



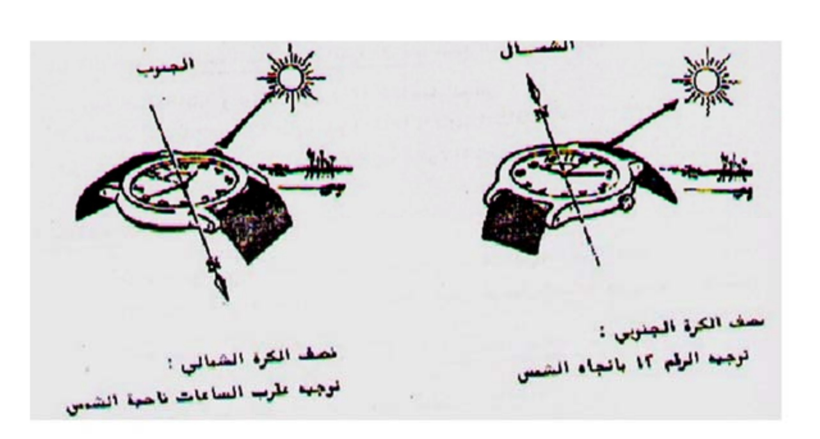
ملحوظة: أفضل الأوقات لتطبيق هذه الطريقة هي وسط النهار، وقد يستحيل تطبيق هذه الطريقة في أول الصباح وقبيل الغروب.

3. **طريقة الساعة:** وهي كالتالي:

- نضع عقرب الساعات بخط مستقيم مع الشمس بحيث يختفي ظل العقرب تحته.
- نمد خط وهمي من مركز الساعة إلى الرقم 12.
- تقسم الزاوية التي تتشكل بين هذين الخطين إلى نصفين متساويين بخط وهمي، وسيشير هذا الخط كالتالي:

    i. يشير السهم في النصف الشمالي إلى الجنوب.

    ii. يشير السهم في النصف الجنوبي إلى الشمال.



4. **مساجد المسلمين:** دائماً يشير محراب المسجد لاتجاه القبلة (بيت الله الحرام)، حيث أنها تمثل اتجاه الشمال تقريباً في الصومال، أما كنائس النصارى فتشير إلى بيت لحم بفلسطين المحتلة.
5. **قبور المسلمين:** حيث يدفن المسلم مستلقياً على شقه الأيمن مواجهاً القبلة بوجهه، فيمكن بذلك تحديد الاتجاهات.
6. **بمعرفة اتجاه الرياح:** حيث أن بعض المناطق تكون رياحها في الشتاء تأتي من الشمال وفي الصيف تأتي من الشرق، وهذا يعتمد على معرفة الأرض و الجو والمناخ فيها.
7. **بمعرفة الأماكن:** حيث تقع المناطق الساحلية في الصومال على العموم في اتجاه الشرق، وعموما من موقعك تستطيع تحديد اتجاهات المواقع الأخرى بحسب معرفتك بالمنطقة.
8. **جذوع الأشجار:** حيث أن الدوائر التي تحدد عمر الشجرة تكون مائلة لاتجاه الشمال دائماً.

9. **في المناطق الجبلية:** يذوب الثلج بسرعة في اتجاه الجنوب في فصل الربيع في المناطق الباردة.

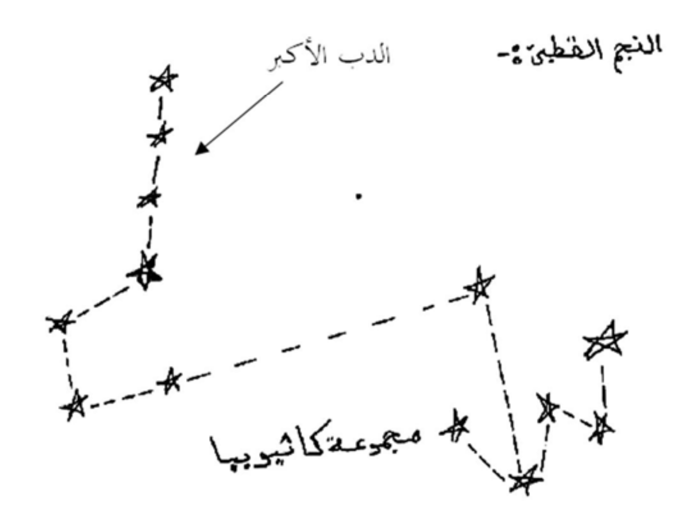
ثانياً: الطرق الطبيعية لتقدير الاتجاه في الليل:

1. **بواسطة القمر:** حيث يشرق القمر من الشرق ويغرب في الغرب، ولكن يمكن تحديد اتجاه الشرق والغرب من شكل الهلال خلال الشهر، حيث أن الجزء الدائري المحدب منه يشير إلى اتجاه الغرب في أول الشهر، وإلى الشرق في آخر الشهر العربي.

2. بمعرفة النجم القطبي أو مجموعات النجوم الأخرى:

النجم القطبي: وهو نجم واضح لامع قريب جداً من القطب الشمالي السماوي ولهذا يسمى النجم القطبي، وبالتعرف عليه يتم تحديد الاتجاه الشمالي الحقيقي تقريباً، فإذا اتجهنا إليه يكون اتجاه الشمال الحقيقي (تقريباً) أمامنا. ويمكن التعرف عليه بواسطة مجموعتان من النجوم هما مجموعة (الدب الأكبر) ومجموعة (ذات الكرسي Cassiopeia).

مجموعة الدب الأكبر تتكون من سبعة نجوم تدور حول النجم القطبي في محيط دائرة مركزها النجم القطبي نفسه، ويتكون ذيلُ المجموعة من ثلاثة نجوم والجسم من أربع نجوم، والنجمتان الأماميتان من الجسم تسميان الدليلتان لأنهما تدلان على النجم القطبي، بحيثُ أنه إذا وصلنا خطاً وهمياً بين الدليلتين ومد على استقامته اتجاه النجمة الأولى لمسافة تساوي خمسة أمثال المسافة بين النجمتين الدليلتين تقريباً فإنه سيرى نجماً لامعاً هو النجم القطب الذي يدلُ موقعه على اتجاه الشمال الحقيقي.



مجموعةُ ذات الكرسي Cassiopeia: هي مجموعة مكونة من ست نجوم على شكل حرف (W)، ولنجد النجم القطبي يجب أن ننصف أكبر زاوية من الزاويتين ونمد خط وهمي في الوسط، وعلى هذا الخط وبمسافة تساوي ضعف المسافة بين أول نجمة وآخر نجمة من المجموعة يرى النجم القطبي. هذا كله من النصف الشمالي من الكرة الأرضية أي شمال خط الاستواء.

مجموعات نجمية أخرى: كالثريا مثلاً، وهي عبارة عن 7- 8 نجوم على شكل عنقود، وذيلها يشير إلى اتجاه الشرق.

مجموعة السهم: وهي مكونة من تسعة نجوم ويشير رأس السهم دائماً إلى الشمال.

3. **مراقبة حركة النجوم:** تتحرك النجوم من الشرق إلى الغرب، فبمراقبة حركتها يمكن التعرف على اتجاه الشمال.

ثالثاً: الطرق الصناعية لتقدير الاتجاه:

1. **بواسطة البوصلة:** وهي وسيلة لتحديد الاتجاهات مباشرة بصورة دقيقة، ولكنها تعطي اتجاهاً مغناطيسياً يحتاج للتعديل قبل الاستخدام.
2. **بواسطة المناظير:** لأن بعض المناظير تكون مدعمة ببوصلة لتحديد الاتجاهات المغنطيسية مباشرة.
3. **بواسطة الخرائط:** فهي تعطي اتجاهات تربيعية مباشرة بين المواقع المحددة باستخدام المنقلة.

الباب السابع
نماذج الرمل

تختة الرمل (نماذج أو أشكال الرمل)

تعريفها:

تختة الرمل هي عبارة عن صندوق من الخشب أو غيره، يشكل داخله نموذج مصغر من الرمل والمواد المساعدة يوضح طبيعة سطح الأرض في المنطقة المطلوبة.

الهدف من إنشاء تختة الرمل:

1. تمثيل أرض المعركة على نموذج مصغر لها بمقياس معين.
2. دراسة طبوغرافية أرض المعركة من حيث أنواع الطرق والمسافات والاتجاهات.
3. توضيح وشرح خطة العمليات وارتباطها بطبوغرافية سطح الأرض.
4. شرح خطة العمليات أو المشروعات بطريقة سليمة وكيفية التصرف حيال أي موقف طارئ.

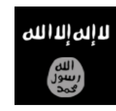
طريقة إنشاء تختة الرمل:

1. جمع المعلومات عن المنطقة المطلوبة وتجهيز الخرائط والمعدات.
2. تحديد المنطقة المطلوبة على الخريطة الطبوغرافية أو غيرها.
3. دراسة المنطقة على الخريطة أو غيرها لمعرفة منسوب أعلى نقطة وأخفض نقطة.
4. تحديد مقياس الرسم المطلوب لإنشاء تختة الرمل بما يتناسب مع توضيح المعالم المطلوبة.
5. تقسيم حافة التختة (محيط الصندوق) إلى أجزاء صغيرة طول كل منها 20 سم، وتلوّن بلونين مختلفين على التوالي.
6. تملأ تختة الرمل بكمية من الرمال بسمك 10 سم، على أن يعتبر أن هذا المستوى يمثل المستوى العام للمنطقة.
7. تنشأ شبكة إحداثيات بواسطة الدوبارة (خيط عريض) بالاستعانة بالأجزاء المقسمة على حواف التختة.
8. تمثل الهيئات الطبيعية والأعمال الصناعية بمقياس الرسم المطلوب مع استعمال مقياس رأسي مبالغ فيه (أي أكبر من مقياس الرسم الأفقي) لإظهار الارتفاعات والميول .
9. ترش التختة بعد الانتهاء من تمثيل المعالم الطبوغرافية عليها بماء خفيف، ثم ترش بمادة لاصقة (صمغ الاشجار مثلاً) لتصبح الهيئات متماسكة حتى يمكن الاستفادة من التختة لأطول مدة ممكنة.

10. تستخدم الأتربة الملونة لتلوين الهيئات بحيث تكون أقرب ما يمكن إلى الحقيقة.
11. يستعان ببعض الأعشاب لتمثيل الزراعة والأشجار بحيث تكون أقرب ما يكون إلى الواقع، وكذلك يمكن إظهار منطقة المباني بمكعبات ملونة والدبابات والأسلحة بحصى صغيرة.
12. تكتب أسماء المعالم على لوحات صغيرة وتثبت عليها بحيث يمكن قراءتها من أكثر من اتجاه.
13. بعد ذلك يتم وضع المشروع أو الخطة المطلوبة على تختة الرمـــل بالأشـــكال الـــتي تمثـــل الاصطلاحات العسكرية.
14. يستحسن أن تكون تختة الرمل في مستوى سطح الأرض لسهولة تمثيل مراحـــل المعركـــة وتحريك الأغراض عليها.
15. يعمل مؤشر بطول يتناسب مع حجم التختة، ويقسم بنفس الطريقة السابقة، أي كل قسم 20 سم، ويلون بلونين مختلفين ليساعد على الشرح والتوصيف على التختة.

ملحوظة :

يمكن أن تأخذ معلومات المنطقة من الوصف المباشر أو الاستطلاع المباشر أو أجهزة الملاحة (GPS) أو بالمشاهدة المباشرة من تبة المشاهدة (مكان مرتفع مثل جبل أو مبني عالي أو غيره يمكن منه مشاهدة أرض المعركة) أو الخرائط أو الكروكيات أو الصور الجوية أو العادية ويمكن أخذ المعلومات من أكثر من مصدر.



الباب الثامن

ربط الخريطة والبوصلة وGPS

ربط الخريطة والبوصلة وGPS

إيجاد إحداثي نقطة محددة على الخريطة وإسقاط إحداثي معروف على الخريطة:

أحياناً نحتاج أن نوجد إحداثي نقطة أو موقع موجود على الخريطة لاستعماله في أجهزة الـــGPS، ولإيجاد هذا الإحداثي نحتاج معرفة إحداثي نقطة أخرى داخل الخريطة ليتم الحساب عبره، ودائماً نجد أن الخرائط الطبوغرافية العسكرية تحوي إحداثيات أركانها الأربعة، وفي بعضها (Y630 [SERIES]) نجد أن طول الخريطة 30 دقيقة وعرضها 20 دقيقة، فإذا أردنا إيجاد إحداثي لنقطة داخل حيز الخريطة نقوم بالخطوات التالية:

1. حساب المسافة في اتجاه الشرقيات من النقطة المراد حساب إحداثياتها إلى الركن الأيسر السفلي للخريطة بالسنتمتر.
2. تحويل هذه المسافة على الخريطة إلى مسافة حقيقية على الأرض بواسطة مقياس الرسم، ثم تحول هذه المسافة على الأرض إلى وحدة المتر.
3. نقرأ في هامش الخريطة أسفل الصورة مباشرة كم تعادل الثانية الواحدة بالمتر.
4. نحول المسافة المتحصل عليها إلى ثواني ثم إلى دقائق.
5. نجمع الدقائق المتحصل عليها مع شرقيات الركن السفلي الأيسر لنحصل على شرقيات الموقع.
6. نحسب المسافة في اتجاه الشماليات من النقطة المراد حساب إحداثياتها إلى الركن الأيسر السفلي للخريطة بالسنتمتر.
7. نقوم بالخطوات (2) (3) (4).
8. نجمع الدقائق المتحصل عليها مع شماليات الركن السفلي الأيسر لنحصل على شماليات الموقع.

مثال:

احسب إحداثيات الموقع في الخريطة التالية:

الحل:

عند حساب المسافة نحو الشرقيات نجدها حوالي 15 سم بالمسطرة.

مقياس الرسم هو: 1 سم = 1 كلم

إذن المسافة على الأرض تساوي 15 كلم = 15,000 متر

نجد في أسفل الخريطة أن:

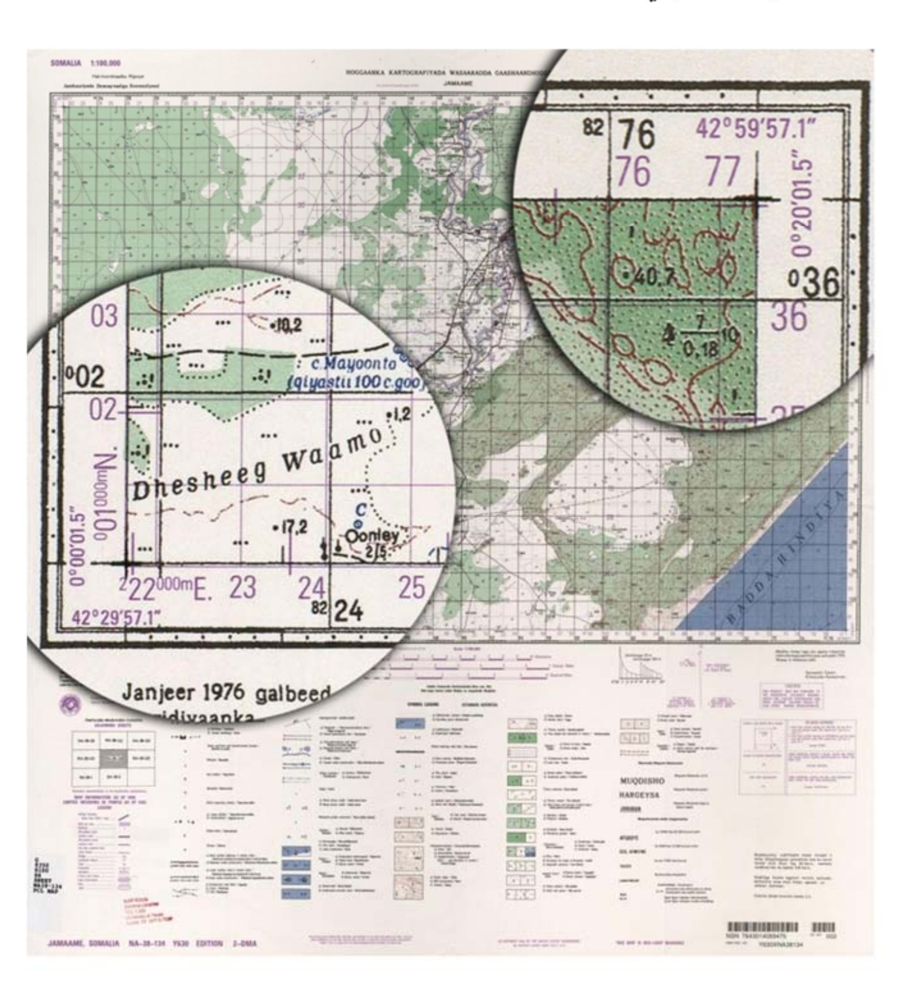
$$1 \text{ sec} = 30.92 \text{ m}$$

إذن المسافة المقروءة تعادل:

$$\frac{15000}{30.92} = 485.1 \text{ ثانية}$$

$$= \frac{485.1}{60} = 8\frac{5.1}{60}$$

أو تساوي 8 دقائق و 5.1 ثواني.



نجد شرقيات إحداثي الركن الأيسر السفلي هو ``57.1 `29 42º

فنجمع له الدرجات المتحصل عليها

42º 29` 57.1``

00º 08` 05.1`` +

42º 38` 02.2`` =

وهذه هي شرقيات هذا الموقع.

وعند حساب المسافة نحو الشماليات لنفس الموقع نجده حوالي 27.5 سم بالمسطرة.

إذن المسافة على الأرض تساوي 27.5 كلم = 27,500 متر

نجد في يسار الخريطة أن:

1 sec = 30.72 m

إذن المسافة المقروءة تعادل:

$$\frac{27500}{30.72} = 895.2$$ ثانية

$$= \frac{895.2}{60} = 14\,\frac{55.2}{60}$$

أو تساوي 14 دقائق و 55.2 ثواني.

نجد شماليات إحداثي الركن الأيسر السفلي هو ``00º 00` 01.5

فنجمع له الدرجات المتحصل عليها

00º 00` 01.5``

00º 14` 55.2`` +

00º 14` 56.7`` =

وهذه هي شماليات هذا الموقع.

إذن إحداثيات هذا الموقع:

N 00º 14` 56.7``

E 42º 38` 02.2``

وكما هو معلوم فإن نظام رسم هذه الخريطة هو **WGS 84**.

وبالعكس، يمكن أن يكون عندنا إحداثي لنقطة أو موقع معين تم إيجاده عبر جهاز **GPS** ومن ثم نقوم بإسقاطه على الخريطة بطريقة عكسية.

مثلاً: عندنا الإحداثي التالي:

N 00º 10` 56.7``

E 042º 30` 23.6``

ونريد إسقاطه على نفس الخريطة.

أولاً: نحسب فرق الشرقيات من الركن الأيسر السفلي:

42º 30` 23.6``

42º 29` 57.1`` -

00º 00` 26.5`` =

ثم نحول هذه الثواني إلى مسافة بالأمتار:

= 26.5 × 30.92 = 819.38 متر

= 0.819 كلم

ثم نحول هذه المسافة على الأرض لمسافة على الخريطة بالسنتمتر باستخدام مقياس الرسم:

= 0.82 سنتمتر

فنتحرك من الركن السفلي الأيسر مسافة 0.82 سم لليمين.

كذلك نستخرج المسافة في اتجاه الشماليات من الركن:

00º 10` 56.7``

00º 00` 01.5`` -

00º 10` 55.2`` =

نحسب العدد الكامل للثواني:

10 × 60 + 55.2 = 655.2 ثانية.

ثم نحول هذه الثواني إلى مسافة بالأمتار:

= 655.2 × 30.72 = 20127.7 متر

= 20.1 كلم

ثم نحول هذه المسافة على الأرض لمسافة على الخريطة بالسنتمتر باستخدام مقياس الرسم:

= 20.1 سم

فنتحرك من الركن السفلي الأيسر مسافة 20.1 سم لأعلى.

تقاطع الخطين المرسومين هو موقع النقطة ذات الإحداثي أعلاه.

ملحوظة:

في بعض الخرائط الطبوغرافية نجد إطار الخريطة مقسم الى دقائق، والدقائق مقسمة إلى ستة أقسام، كل قسم يساوي 10 ثواني، مما يسهل من قراءة الإحداثيات أو إسقاطها، ويقلل من العمليات الحسابية.

تحويل الثواني لأمتار:

مر علينا من قبل أن الثانية تعادل 30,90 متر تقريباً، وغالباً ما يختلف هذا الحساب من خريطة لأخرى، بل قد يختلف التحويل لنفس الخريطة بين خطوط الطول ودوائر العرض، وكل هذا يرجع لأن المسافة بين خطوط الطول قرب خط الاستواء تكون كبيرة، وكلما اقتربنا من القطبين تقل هذه المسافة حتى تلتقي الخطوط عند القطبين؛ ويمكن حساب ما يقابل الثواني من أمتار للخريطة المحددة إن لم يكن موجود ضمن هامش الخريطة بالخطوات التالية:

1. حساب طول شرقيات الخريطة بالسنتمتر.
2. تحويل الطول المحسوب إلى كيلومترات على الأرض بواسطة مقياس الرسم.
3. تحويل الناتج إلى أمتار بالضرب في (1000).
4. قراءة شرقيات الجانب الأيسر والأيمن من الخريطة وإيجاد الفرق بينهما بالدقائق.
5. تحويل الدقائق إلى ثواني بالضرب في (60).
6. قسمة المسافة الناتجة في الخطوة (3) على عدد الثواني الناتج من الخطوة (5) للحصول على ما يقابل الثانية الواحدة من أمتار بالنسبة للشرقيات.
7. حساب عرض شماليات الخريطة بالسنتمتر.
8. تحويل العرض المحسوب إلى كيلومترات على الأرض بواسطة مقياس الرسم.
9. تحويل الناتج إلى أمتار بالضرب في (1000).
10. قراءة شماليات الجانب العلوي والسفلي من الخريطة وإيجاد الفرق بينهما بالدقائق.
11. تحويل الدقائق إلى ثواني بالضرب في (60).

12. قسمة المسافة الناتجة في الخطوة (9) على عدد الثواني الناتج من الخطوة (11) للحصول على ما يقابل الثانية الواحدة من أمتار بالنسبة للشماليات.

<u>مثال:</u>

خريطة مربعة، طول ضلعها 55.5 سنتيمتر، وفرق الشماليات والشرقيات بين أركانها يعادل 30 دقيقة، كم يقابل الثانية الواحدة من أمتار في الشرقيات والشماليات إذا كان مقياس الرسم المباشر للخريطة هو (1سم = 1كلم)؟

<u>الحل:</u>

طول الخريطة بالسنتيمتر = 55.5 سنتيمتر.

يقابله على الأرض = 55.5 كيلومتر.

= 55.5 × 1000 = 55500 متر.

فرق الشماليات = 30 دقيقة.

= 30 × 60 = 1800 ثانية.

إذن:

1800 ثانية = 55500 متر

إذن:

1 ثانية = $\frac{55500}{1800}$

1 ثانية = 30.83

إسقاط النقاط:

مقدمة:

يقصد بإسقاط المواقع معرفة مكان الراصد أو الهدف على الأرض وتحديده على الخريطة. ولإسقاط المواقع أهمية كبرى في الأعمال الطبوغرافية إذ يعتبر عاملاً هاماً في التعرف على المعالم المحيطة بالمكان وقياس انحرافاتها وأبعادها، وكذلك في مشروعات الملاحة البرية، فإنه يؤكد صحة خط السير والوصول إلى الهدف المطلوب في كل وثبة من الوثبات، ويعطي الملاح الثقة التامة في اتباع الطريق الصحيح، أما من الناحية العسكرية، فيستخدم إسقاط المواقع لتعيين المواقع الدفاعية ونقاط الرصد، كما قد يستعمل لتحديد مواقع الأهداف المطلوب ضربها.

ولابد في كل هذه الحالات من وجود خريطة للمنطقة بمقياس رسم مناسب.

طرق إسقاط المواقع:

1. بزاوية واتجاه مباشر:

لإيجاد موقع الهدف بالطريقة الأمامية من راصد واحد، ويتطلب وجود النقطة المراد الاسقاط منها على الخريطة والطبيعة، ويتم إسقاط موقع الهدف بإتباع الآتي:

- نقيس بالبوصلة اتجاه الهدف.
- نحول الاتجاه إلى تربيعي.
- نقيس المسافة إلى الهدف ثم نحولها إلى مسافة على الخريطة باستخدام مقياس الرسم.
- نرسم على الخريطة من موقع الراصد مستقيماً بالاتجاه المقاس عند المسافة المقاسة لنحصل على موقع الهدف.

2. بزاوية واتجاه غير مباشر:

لإيجاد موقع الراصد بالطريقة العكسية من هدف واحد، ويتطلب وجود النقطة المراد الاسقاط منها على الخريطة والطبيعة، ويتم إسقاط الموقع بإتباع الآتي:

- نختار نقطة مميزة على الطبيعة وموجودة على الخريطة.
- نقيس الاتجاه من الراصد إلى النقطة.
- نوجد الزاوية العكسية، وذلك بإضافة 180 إذا كان الاتجاه أقل من 180 أو بطرح 180 إذا كان الاتجاه أكبر من 180.
- نحول هذا الاتجاه من مغناطيسي إلى تربيعي.
- نقيس المسافة إلى النقطة.
- نرسم الاتجاه والمسافة على الخريطة لنحصل على موقع الراصد.

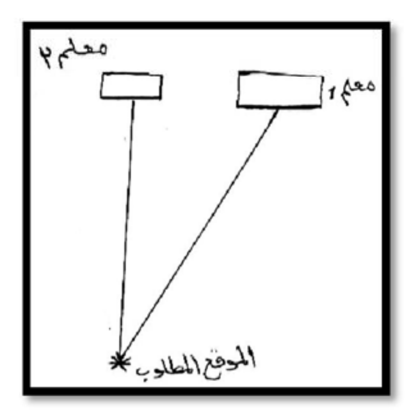
3. التقاطع الامامي:

لإيجاد موقع الهدف بالطريقة الأمامية من راصدين، وتسمى بطريقة التقاطع الأمامي، وتتطلب وجود النقطتين المراد الاسقاط منها على الخريطة والطبيعة، وتستخدم في حالة عدم معرفة مسافة الهدف، ويتم إسقاط موقع الهدف بإتباع الآتي:

- نقيس الاتجاه من الراصد الأول إلى الهدف.
- نحول هذا الاتجاه من مغناطيسي إلى تربيعي.
- نرسم على الخريطة من موقع الراصد الأول الاتجاه التربيعي.
- نكرر نفس الخطوات السابقة مع الراصد الثاني.
- نمد خطين مستقيمين ليمثلا الزاوية المأخوذة من الهدف على الخريطة (تقاطع الخطين هو موقع الهدف).

4. التقاطع العكسي:

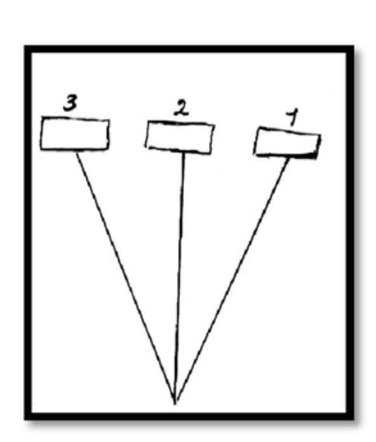
لإيجاد موقع الراصد بالطريقة العكسية من هدفين يمكن التعرف عليهما على الأرض وعلى الخريطة، وتسمى بطريقة التقاطع العكسي، ويتم إسقاط موقع الراصد بإتباع الآتي:



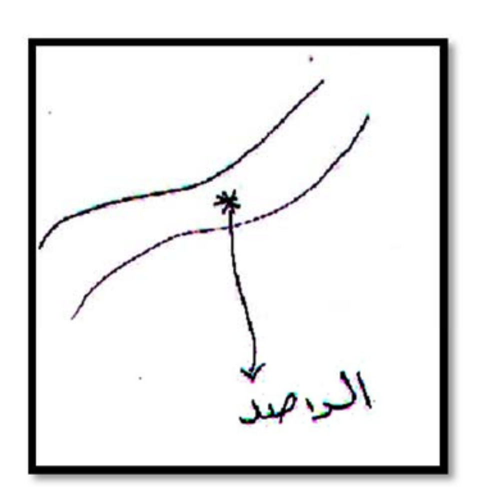
- نختار معلمين موجودين على الطبيعة ومعروفين على الخريطة، وترصد زاويتي (اتجاه) هذين المعلمين من موقع الراصد.
- نحول هذه الزوايا إلى زوايا تربيعية باستخدام مخطط الانحرافات.
- نحسب الاتجاه العكسي لكل اتجاه، وذلك بإضافة 180 إذا كان الاتجاه أقل من 180 أو بطرح 180 إذا كان الاتجاه أكبر من 180.
- نرسم هذه الاتجاهات العكسية على الخريطة من مكان كل معلم.
- نمد خطين مستقيمين ليمثلا الزاوية العكسية المأخوذة من الهدف على الخريطة (تقاطع الخطين هو موقع الهدف).

ملاحظة:

يمكن عمل نفس الخطوات السابقة باختيار ثلاثة معالم.



5. حالات خاصة:



إسقاط المواقع عندما تكون على معالم مستقيمة:

- نقيس الاتجاه إلى الهدف ثم نحوله إلى تربيعي.
- نرسم خطاً من موقع الراصد باتجاه الهـــدف، وعندما يلتقي الخط مع المعلم فهذا هو الهدف.

ملاحظة:

يمكن عمل نفس الخطوات السابقة بصورة عكسية إذا كان الراصد على الطريق وهو غير معلوم والهدف بارز ومعلوم على الخريطة.

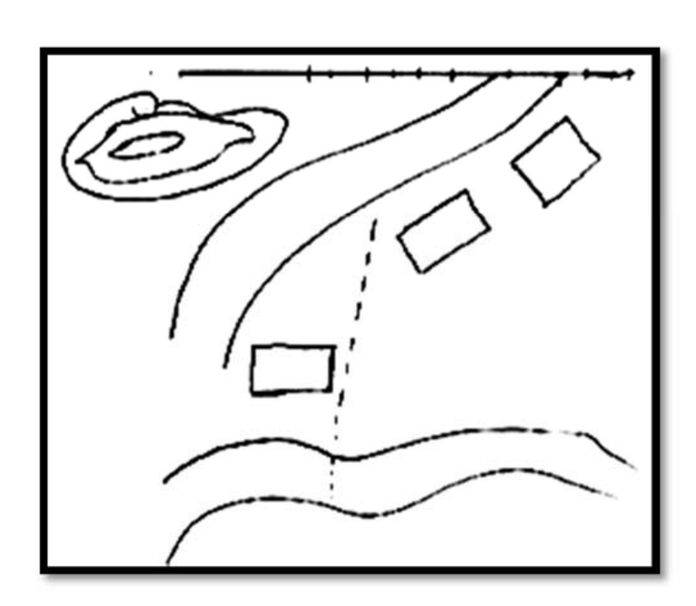
الكروكيات:

الكروكي هو عبارة عن خريطة مرسومة باليد وبمقياس رسم كبير لمنطقة أو طريق للسير، بالدقة والتفاصيل اللازمتين للإيفاء بالمتطلبات التكتيكية أو الإدارية الخاصة، وتزداد أهمية الكروكي والاستفادة منه عند عدم توفر الخرائط.

أنواع الكروكيات:

تنقسم الكروكيات العسكرية إلى نوعين، هما: كروكي الطريق وكروكي المنطقة.

كروكي الطريق: وهو كروكي يبين الهيئات الطبيعية والصناعية والعسكرية على جانب الطريق وخط السير.



كروكي منطقة: وهو كروكي يمثل منطقة واسعة.

طرق رسم الكروكي:

ينقسم الكروكي إلى قسمين بحسب طريقة رسمه:

1. كروكي ميداني: وهو الكروكي الذي تتم فيه عمليات الرصد والقياس والرسم في وقت واحد في الميدان.
2. كروكي مكتبي: وفيه تجمع المعلومات من الرصد والقياس ليتم تحليلها وإخراج الكروكي بالمواصفات والدقة المطلوبة، وهو أدق من الكروكي الميداني.

خطوات رسم الكروكي:

الاستطلاع: يتم استطلاع المنطقة، بالانتقال في جميع أنحاء المنطقة، وذلك لدراستها ومعرفة طبيعة الأرض والتعرف على الأغراض والهيئات الموجودة بها. وتتم فيه عمليات الرصد والقياس والتسجيل للمسافات والاتجاهات والمعلومات والملحوظات الضرورية لعمل الكروكي.

اختيار مقياس الرسم: ويعتمد ذلك على المنظر العام للمنطقة ومقدار التفاصيل المطلوبة التي يجب أن تظهر على الكروكي.

اختيار نقطة ثابتة: حيث تنقسم النقاط في الرسم إلى:

- نقطة الأصل.
- النقاط الرئيسية.
- النقاط الفرعية.

ونقطة الأصل هي النقطة التي تمثل مركز الرصد والرسم للمنطقة، ومنها تم قياس المسافات والاتجاهات لكل النقاط الرئيسية في المنطقة، ليتم رسم هذه المناطق على الورقة من هذه النقطة.

كروكي المنطقة:

وهو كروكي يرسم لمنطقة حرية الحركة فيها معدومة، كما هو الحال في المواقع التي تقع تحت سيطرة العدو، ويتم رسم كروكي المكان بطرق عدة، منها:

أ .طريقة التقاطع الأمامي:

تستخدم في حالة توفر نقطتي رصد مشرفتين على المنطقة المراد عمل كروكي لها، باستخدام وسـيلة لقياس الاتجاهات كالبوصلة أو المنظار أو جهاز الـ GPS أو غيرها، وذلك بإتباع الآتي:

1. يتم استطلاع المنطقة بالمنظار لدراستها والتعرف على الأرض بها واختيار النقاط الثابتة (أهم وأبرز المعالم).
2. يختار مقياس الرسم المناسب.
3. يتم الرسم من النقطة الأولى برسم الاتجاهات والمعالم مع كتابة أسماء المعالم على الأشعة.
4. يتم الانتقال إلى النقطة الأخرى ويرسم منها اتجاهات نفس المعالم السابقة، وأماكن تقـاطع الأشعة هي أماكن المعالم، فيتم رسم المعالم في نقاط التقاطع بالاسترشاد بشكلها الطبيعـي على الأرض.
5. بعد تحديد أماكن النقاط الهامة الواضحة على الكروكي باستخدام تقاطع الأشـعة، ترسـم الأغراض الثانوية على ضوء مسافات واتجاهات من النقاط الرئيسية.

تدوّن المعلومات الآتية في الحافة الخارجية للكروكي:

- اسم المكان والهدف.
- سهم الشمال.
- مقياس الرسم.
- تاريخ المخطط.
- مفاتيح الرموز والأشكال.

ب . طريقة الاتجاهات والمسافات:

تستخدم في حالة توفر نقطة رصد واحدة مشرفة على المكان المراد رسمه، وذلك بإتباع الآتي:

1. استطلاع المكان وتحديد النقاط الهامة، يتم اختيار مقياس الرسم المناسب ورسم الإطار الخارجي للمكان وتحديد سهم الشمال.
2. يتم تحديد نقطة الرسم على ورقة الرسم، ويتم رسم اتجاهات النقاط الهامة في المكان المراد رسمه مع كتابة أسماء المعالم على الأشعة المرسومة.
3. يتم قياس مسافة كل غرض بواسطة المتيسر من الوسائل قياس المسافات، وتحويل المسافة حسب مقياس الرسم المختار وتحديد مسافة كل هدف على الشعاع الخاص به، ثم ترسم الأهداف استرشاداً بشكلها على الطبيعة.
4. ترسم الأهداف الثانوية على ضوء مسافاتها واتجاهاتها من النقاط الهامة أو بالنظر لأوضاعها من النقاط الأساسية المرسومة.
5. تدوّن المعلومات التي يجب أن توجد في هامش الكروكي كما ذكر من قبل.

تحديد مقياس الرسم:

عند إنهاء عملية الاستطلاع لمنطقة ما، نتحصل على أبعادها (الطول و العرض)، وعندما نريد أن نرسم المخطط على الورق نستطيع أن نحدد أبعاد منطقة الرسم بعد حذف الهوامش من الورقة، ومعلوم أن مقياس الرسم يساوي المسافة على الخريطة مقسوم على ما يقابلها في الواقع، عند ذلك نجد خيارين لحساب مقياس الرسم:

1. حساب المقياس اعتماداً على طول منطقة الرسم على الخريطة وطول المنطقة في الواقع.
2. حساب المقياس اعتماداً على عرض منطقة الرسم على الخريطة وعرض المنطقة في الواقع.

ملاحظات عامة:

1. دائماً يتم اختيار مقياس الرسم الأصغر في حال تعدد مقاييس الرسم، لأنه يرسم منطقة أكبر.
2. من الأفضل رسم منطقة أكبر من المطلوب عن رسم منطقة أقل من المطلوب.
3. حاول دائماً أن يكون مقياس الرسم بسيط ويسهل استخدامه في العمليات الحسابية.

مثال:

يراد رسم أرض طولها الحقيقي 550 متر وعرضها 230 متر، يراد تصويرها على مساحة من الورق طولها 50 سم وعرضها 20 سم، اختر مقياس رسم مناسب لهذه الخريطة.

الحل:

مقياس الرسم = المسافة على الخريطة ÷ ما يقابلها على الأرض.

أولاً: اعتماد الطول في حساب مقياس الرسم:

مقياس الرسم = طول الخريطة ÷ طول الأرض.

$$= \frac{50\ \text{cm}}{550\ \text{m}} = \frac{50\ \text{cm}}{55000\ \text{cm}}$$

$$= \frac{1}{1100}$$

ثانياً: اعتماد العرض في حساب مقياس الرسم:

مقياس الرسم = عرض الخريطة ÷ عرض الأرض

$$= \frac{20\ \text{cm}}{230\ \text{m}} = \frac{20\ \text{cm}}{23000\ \text{cm}}$$

$$= \frac{1}{1150}$$

الآن يتم اختبار مقاييس الرسم الناتجة لاختيار الأنسب:

أولاً: اختبار المقياس الناشئ عن استخدام الطول في حساب مقياس الرسم:

يتم اختبار هذا المقياس مع عرض الورقة للتأكد من صلاحيته لرسم العرض الحقيقي للأرض.

مقياس الرسم = المسافة على الخريطة ÷ ما يقابلها على الأرض.

$$\frac{1}{1100} = \frac{20\ \text{cm}}{\text{س}}$$

إذن س = 1100 × 20 = 22'000 سم

= 220 متر

وواضح أن هذا العرض أصغر من المطلوب وهو 230 متر، أي سيمنع الراسم من رسم بعض التفاصيل على الورقة، لذا هذا المقياس غير مناسب للرسم.

ثانياً: اختبار المقياس الناشئ عن استخدام العرض في حساب مقياس الرسم:

يتم اختبار هذا المقياس مع طول الورقة للتأكد من صلاحيته لرسم الطول الحقيقي للأرض.

مقياس الرسم = المسافة على الخريطة ÷ ما يقابلها على الأرض.

$$\frac{50\ cm}{ص} = \frac{1}{1150}$$

إذن ص = 1150 × 50 = 57,500 سم

= 575 متر

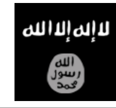
وواضح أن هذا الطول أكبر من المطلوب وهو 550 متر، أي سيرسم تفاصيل أكثر على الخريطة، إذن هو مقياس مناسب للرسم.

إذن مقياس الرسم الصحيح هو $\frac{1}{1150}$

ولجعله مقياس بسيط، يمكن تصغيره ليصبح مقياس الرسم هو $\frac{1}{1200}$.

ملحوظة:

عند التعامل مع الورقة، لابد من ترك هامش للورقة حتى يسهل توضيح المتطلبات مثل مقياس الرسم وغيرها، ويكون الهامش الجانبي لا يقل عن 4 سم أو حسب الورقة، والهامش الأعلى يكون أكبر من ذلك، والأسفل يكون أكبر من الأعلى، بمعنى لابد من إخراج الهامش أولاً ومن ثم حساب مقياس الرسم.



الباب التاسع

التصوير الجوي

التصوير الجوي

تعريف:

هو عملية التقاط الصور الثابتة أو المتحركة الحقيقية لسطح الأرض والمعالم البارزة عليه من الأعلى بواسطة كاميرات ذات دقة عالية مثبتة على الطائرات أو المناطيد أو الأقمار الصناعية أو الأماكن المرتفعة للاستفادة منها في الأعمال العسكرية.

نبذة تاريخية:

أول تجربة خاضها الإنسان للتعرف على محيطه من الأعلى كانت في العام 1783م في فرنسا عندما حلق (أرلاند) و(روسير) على متن منطاد فوق مدينة باريس لمدة نصف ساعة، وعندما رجعا قاما بوصف ما شاهداه من أعلى، وبعد اختراع الكاميرات قام مصور فرنسي عام 1858م بالتقاط أول صورة جوية من على منطاد، ومن هنا كانت بداية التصوير الجوي.

ومع بداية الحرب العالمية الثانية استخدم الألمان تقنية التصوير الجوي لكشف مواقع جيوش الحلفاء، وقد ساهمت هذه التقنية في تفوق الجيش الألماني، ومن ثم تنبه الحلفاء لهذه التقنية وقاموا بتطبيقها وإدخال المزيد من التحسينات والتحديثات عليها للاستفادة من الصور الملتقطة بصورة أكبر، وبعد انتهاء الحرب أصبحت هذه التقنية مخصصة للأغراض العسكرية بشكل رئيسي.

وبعد ذلك استمرت عملية التصوير الجوي وأظهرت مناطق لم تكن معروفة من قبل، ومن هنا اتضح للعاملين في مجال الخرائط وجمع البيانات مدى فائدة هذه التقنية، ومنها تولدت فكرة استخدام الأجهزة لجمع البيانات من المناطق التي يصعب الوصول إليها وسميت هذه العملية لاحقاً (بالتحسس النائي) وتطورت إلى أن استخدمت فيها الأقمار الصناعية وغيرها إلى أن أصبحت الصورة حية ومباشرة، وكغيرها من التقنيات العسكرية أصبحت تستخدم في العديد من المجالات المدنية وبالأخص المجالات العلمية المختصة بالأبحاث، وظهر ما يسمى بالمساحة التصويرية.

المساحة التصويرية:

وهي علم الحصول على معلومات كمية ونوعية عن المعالم الطبيعية والصناعية لمنطقة ما بواسطة الصور الفوتوغرافية وغيرها.

أقسام المساحة التصويرية:

تنقسم المساحة التصورية من حيث مجال العمل إلى قسمين:

1. **المساحة التصويرية المترية:**

ويعمل هذا المجال في إعداد الخرائط المستوية والطبوغرافية وتعيين إحداثيات النقاط والمسافات والأبعاد والاتجاهات والمساحات وغيرها من الصور.

2. **المساحة التصويرية التفسيرية:**

ويعمل هذا المجال في قراءة وتفسير الصور والتعرف على ما فيها من المعالم الطبيعية والصناعية والمسافات والاتجاهات والمساحات وغيرها.

فوائد واستخدامات الصور الجوية:

1. إعداد المخططات والخرائط بدقة عالية وسرعة وتكلفة أقل.
2. استكشاف وتخطيط المواصلات المختلفة والطرق وغيرها.
3. دراسة الموارد المائية ومصادر المياه.
4. استخدام الصور الجوية والفضائية كبديل عن الخرائط في المناطق التي لا تتوفر فيها الخرائط.
5. استخدام الصور في أعمال الاستخبارات العسكرية بإمداد الجيوش بمعلومات عن مواقع ومعدات وتحركات العدو (بالصور المسجلة أو المباشرة).

مميزات المساحة التصويرية (التصوير الجوي):

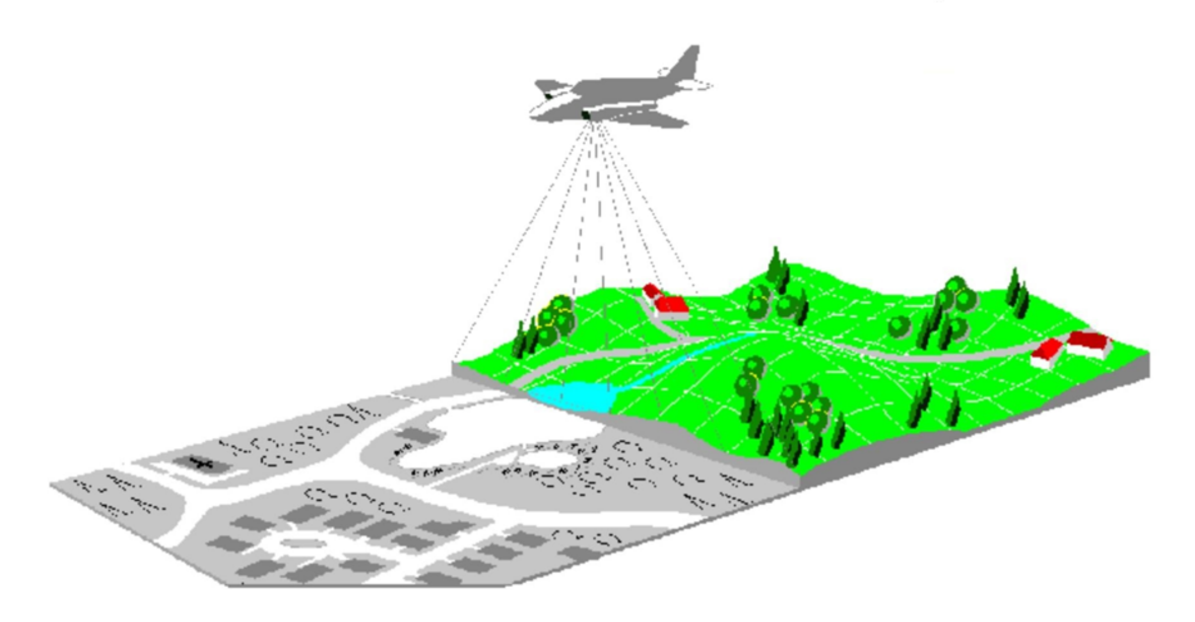
1. الدقة العالية في إنتاج وتحديث الخرائط التي تعادل دقه المساحة الأرضية في العديد من التطبيقات.
2. السرعة في العمل مقارنة بالوقت المستغرق في العمل الحقلي للمساحة الأرضية.
3. اتساع حجم التغطية للصور الملتقطة مما يؤدي إلى إنتاج خرائط لمناطق شاسعة في وقت قليل.
4. الوصول لمناطق بعيدة يصعب الوصول إليها.
5. التكلفة الاقتصادية المنخفضة.
6. إمكانية التصوير الدوري لمتابعة انتشار ظاهرة معينة (انتشار القوات المعادية وتمركزها مثلاً، لأنها متغيرة باستمرار في حالة الحرب).
7. عدم التأثر بالظروف المناخية إلا في وقت التصوير (ليل نهار صيف خريف وغيرها).

أجهزة التصوير:

تنقسم عمليات التصوير الجوي لسطح الأرض إلى نوعين هما: التصوير الجوي والتصوير الفضائي، حيث يتم التصوير الجوي من خلال كاميرات تعلق على بدن الطائرات أو المناطيد، وتتم عملية التقاط الصور أثناء عملية تحليق الطائرة أو المنطاد داخل الغلاف الجوي للأرض، أما النوع الأكثر تطوراً هو التصوير الفضائي، حيث تعلق الكاميرات على الأقمار الصناعية، ويتم التقاط الصور من خارج الغلاف الجوي.

التصوير الجوي:

تكون فترة التصوير الجوي محدودة بعدة ساعات حسب قدرة الطائرة أو المنطاد الذي يحمل كاميرا التصوير، وكذلك يكون ارتفاع الطائرة محدوداً ولا يمكن أن تخرج الطائرة من الغلاف الجوي، لذلك تكون المساحات التي تغطيها الصورة صغيرة مقارنة بصور الأقمار الصناعية.



التصوير الفضائي:

تمتاز هذه التقنية عن التصوير الجوي بعدة مزايا أهما كبر المساحات التي تغطيها الصور الفضائية وكذلك صغر نسبة الخطأ الموقعي لعناصر الصورة، كما يمتاز القمر الفضائي بقدرته على البقاء محلقاً لفترات طويلة تصل إلى عدة سنوات، ويمكنه التحليق فوق كل الدول لالتقاط الصور وهذا غير ممكن في التصوير الجوي، بالإضافة إلى مزايا أخرى أدت إلى تقليص الطائرات في عمليات التصوير، وكما يمكن للأقمار الصناعية أن تتحرك مع حركة الأرض وبهذا تبقى ثابتة فوق مكان واحد لتلتقط الصور له باستمرار وذلك لتتعرف على أي تغيرات تحدث بذلك المكان، وكما يمكن للأقمار الصناعية أن تتحرك وتدور حول الأرض في مدارات متغيرة لالتقاط الصور بحيث يقوم القمر الصناعي بالتقاط مجموعة من الصور أثناء حركته وتقوم برامج خاصه بجمع الصور في صورة واحدة.

أنواع أجهزة التصوير الفضائي:

التصوير الضوئي:

ويتم هذا النوع من التصوير في ضوء النهار عن طريق استلام أشعة الشمس المرئية والمنعكسة عن سطح الأرض وتجميعها على لوح متحسس يقوم بتحويل الضوء الساقط عليه إلى إشارات كهربائية ومن ثم إلى إشارات رقمية يتم إرسالها إلى المحطات الأرضية لمعالجتها وإظهارها على شكل صور.

وهذا التصوير يعمل بكاميرات رقمية عادية وملونة، وتتكون الكاميرا العادية من عدسة لامة تقوم بتجميع الضوء وتسقطه على لوح متحسس مكون من خلايا مربعة الشكل صغيرة جداً وتقوم كل خلية بتحويل الضوء الساقط عليها إلى إشارة كهربائية تمثل شدة الضوء الساقط.

أما الكاميرات الملونة فتتكون الخلية المتحسسة من ثلاث طبقات، كل طبقة تستلم أحد ألوان الطيف المرئي (الأحمر - الأخضر - الأزرق) وتحوله إلى إشارات كهربائية والتي تتحول إلى إشارات رقمية، وهذا هو أصل نظام التلوين.

صورة عادية أسود وأبيض

صورة ملونة

التصوير بالأشعة السينية (X-Rays):

هناك أنواع من الكاميرات تستلم أشعه إكس الصادرة أو المنعكسة عن الأجسام وتحولها إلى صور ملونة، ويستفاد من هذه القدرات في اختراق الجدران والحواجز ولمسافات معينة، ولا يحتاج عمل هذه الكاميرات إلى ضوء الشمس.

التصوير بالأشعة تحت الحمراء:

يعتمد عمل هذا النوع من الكاميرات على استلام الإشعاع الصادر من الأجسام بسبب حرارتها وتسقيط هذا الإشعاع على لوح خاص يقوم بتحويل الحرارة الناتجة من الإشعاع إلى إشارة كهربائية، ويستفاد من هذا النوع من التصوير في حالة التقاط الصور في الليل.

صورة بالأشعة الحمراء

التصوير الراداري:

يعتبر هذا النوع من أدق وأكفأ أنواع التصوير، حيث تقوم أجهزة إرسال متطورة بإرسال موجات كهرومغناطيسية إلى سطح الأرض واستلام الموجة المنعكسة وتحويلها إلى إشارات رقمية يتم تحويلها إلى صور مرئية ثلاثية وثنائية الأبعاد، ولذلك لا يحتاج هذا النوع من التصوير إلى ضوء الشمس، وبسبب تكلفته العالية يستخدم التصوير الراداري للأغراض العسكرية فقط في الدول المتطورة الكبرى.

مواصفات الصور الفضائية:

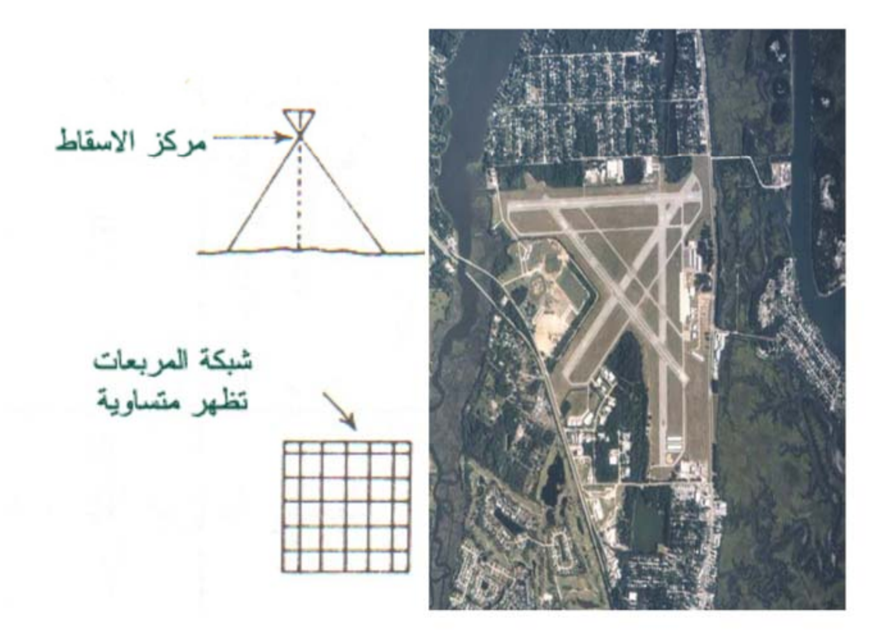
توجد مجموعة من المواصفات التي تحدد مدى جودة الصورة الفضائية أو الغرض الذي يمكن أن تستخدم فيه، ومن أهم هذه الصفات: طول التميز، وعدد الحزم، ومقدار الخطأ الموقعي، والتداخل بين الصور؛ ولذلك لابد من معالجة الصور وتصحيحها للحصول على صورة تؤدي الغرض منها بعد التصحيح الهندسي والجوي والتباين وتجميع ودمج الصور وغير ذلك.

أنواع الصور الجوية:

طبقاً لوضع الكاميرا أثناء التصوير هناك ثلاث أنواع من الصور الجوية:

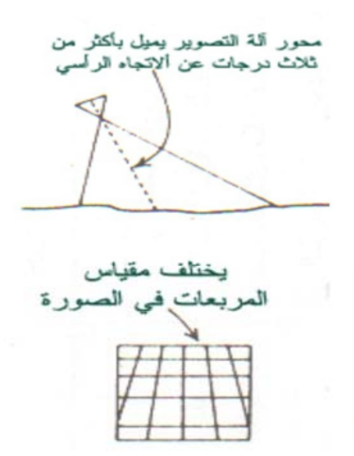
1. الصور الرأسية (الإسقاط العمودي):

يكون بها محور الكاميرا أو آلة التصوير عمودي على سطح الأرض، وتتميز الصورة من هذا النوع بخصائص هندسية عالية متساوية، وعملياً لا يمكن الحصول على صورة مطلقة الرأسية بسبب ظروف التصوير، حيث يميل محور آلة التصوير بشكل غير مقصود بزاوية يجب ألا تتجاوز ثلاث درجات، وهذا هو نوع الصور الجوية المستخدم في إنتاج الخرائط، بحيث يكون مسقط الصورة أقرب ما يكون إلى المستوى أو المسقط الأفقي الذي تعتمد عليه الخرائط، وتتميز الصورة الرأسية بسهولة تمييز المعالم بها والقياس منها لأنها تظهر بشكل يماثل الحقيقة في الطبيعة.



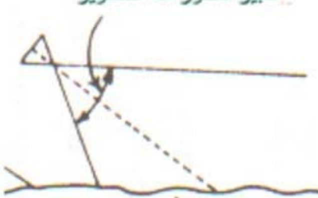
2. الصور المائلة (قليلة الميل):

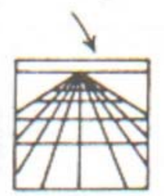
يميل محور الكاميرا بها ميلاً لا يتجاوز الأربعة درجات عن المحور الرأسي للحصول على تغطية أكبر، ويمكن تحويله في المعمل من خلال أجهزة خاصة إلى صور رأسية لاستخدامها في إنتاج الخرائط، وفي هذه الصور يصغر المقياس كلما اتجهنا من مقدمة الصورة إلى مؤخرتها، فلو افترضنا أنه تم تصوير شبكة مربعات متساوية على أرض مستوية بصورة قليلة الميل، فستظهر الصورة باختلاف في مقاييسها، أي أن مساحة المربع تتناقص في الصورة، ولذلك يستخدم هذا النوع من الصور في الاستطلاع والاستكشاف والخرائط التي لا تتطلب دقة هندسية، وتتميز هذه الصور بظهور ارتفاعات المعالم والتغطية الأرضية الواسعة.

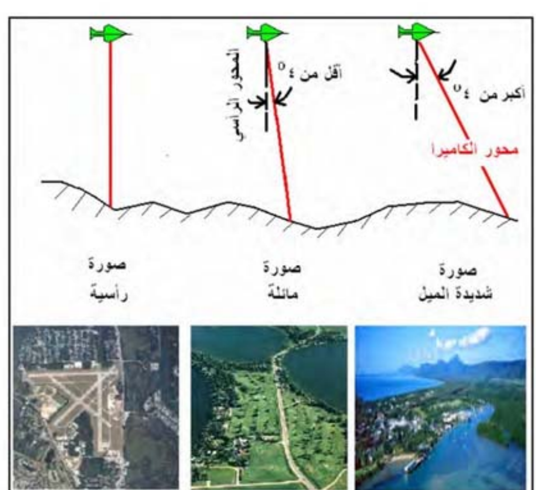


3. الصور شديدة الميل (الصور الميالة):

فيها يميل محور الكاميرا أو آلة التصوير ميلاً كبيراً (أي بزاوية كبيرة)، وغالباً يظهر خط الأفق في هذه النوعية من الصور الجوية، ومن مميزاتها أنها تغطي مساحة كبيرة من سطح الارض، ويختلف فيها المقياس بشكل كبير من مقدمة الصورة إلى مؤخرتها، بحيث أنه لو فرضنا أنه تم تصوير شبكة مربعات على أرض مستوية بصورة شديدة الميل فستظهر هذه المربعات بالصورة بنقص تدريجي في مساحة المربع الواحد حتي تلتقي عند خط الأفق، واستخدامها الأساسي يكون في تفسير أنواع المعالم الجغرافية الظاهرة والاستطلاع العسكري والمدني ولا تستخدم في إنتاج الخرائط.


يظهر خط الأفق بسبب الميل
الكبير لمحور آلة التصوير


يقل مقياس المربعات في
الصورة بشكل كبير

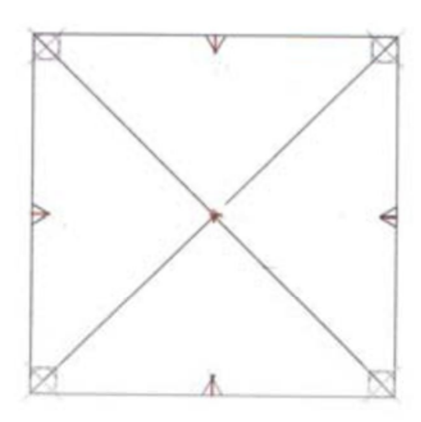

المحور الرأسي
أقل من ٤°
أكبر من ٤°
محور الكاميرا
صورة
رأسية
صورة
مائلة
صورة
شديدة الميل

العلامات الضرورية التي تسجل على الصور الجوية

تسجل آلة التصوير أو كاميرا التصوير على الصورة معلومات هامة لها العديد من الفوائد أثناء استخدام الصور، وتختلف طريقة التسجيل من آلة تصوير إلى أخرى، ومن هذه المعلومات:

1. علامات إطار الصورة:

وهي عبارة عن أربع علامات مميزة تقع عادة في أركان الصور أو في منتصف جوانب الصورة، وأحياناً تحتوي الصورة على كلا النوعين، ويتحدد بواسطة هذه العلامات النقطة الأساسية للصورة (مركز الصورة).



2. رقم الصورة ورقم خط الطيران:

يتم تسجيل رقم الصورة ورقم خط الطيران من عداد خاص، ويستخدمان في تحديد موقع الصورة وتتابعها مع الصور الأخرى.

3. رقم ونوع آلة التصوير:

رقم آلة التصوير يتم تسجيله على الصورة للرجوع إليه عند الحاجة إلى تقرير المعايرة الخاص بآلة التصوير.

4. البعد البؤري وارتفاع الطيران:

يتم تسجيل البعد البؤري وارتفاع الطيران للاستفادة منها في كثير من الحسابات على الصور، وبالأخص حساب مقياس الصورة.

5. مقياس الميل:

يستخدم مقياس الميل لمعرفة مقدار ميل محور آلة التصوير أثناء التقاط الصور، ولمعالجة الصورة قليلة الميل لاستخدامها في رسم الخرائط.

6. التاريخ:

يعتبر تاريخ التقاط الصورة مهم في دراسة ظاهرة معينة خلال فترة زمنية معينة ومن وقت إلى آخر بسبب تبدل المعالم للأرض الصناعية والطبيعية. (تحرك القوات وتبديل أماكنها).

7. الساعة:

الغاية من معرفة وقت التصوير هو الاستفادة من المعلومات المتعلقة بالظلال، وكذلك تستخدم الساعة لمعرفة سرعة الطيران.

8. الرقم التسلسلي:

لحفظ الصور وأرشفتها ولمعرفة الصورة المتداخلة التي تسهل عملية القراءة والحسابات المسافة والاتجاه.

القياسات من الصور الجوية:

مقياس رسم الصورة الجوية الرأسية:

يعرف مقياس رسم الصورة على أنه النسبة العددية بين أي طول على الصورة وما يقابله على الأرض.

العوامل التي توثر على مقياس رسم الصورة الجوية الرأسية:

1. اختلاف التضاريس.
2. ميل الصورة.
3. أخطاء العدسة والفلم.
4. تقوّس الأرض.

ولهذه الأخطاء قوانين رياضية يمكن بواسطتها حساب تأثيرها على مواقع النقاط حسابياً، ومهد ذلك لاستخدام بعض الطرق والتقنيات إلى تصحيح الصور الجوية أثناء طباعة الصورة أو بعدها.

ويحسب مقياس رسم الصورة الجوية الرأسية فوق أرض مستوية بالقاعدة التالية:

$$\mathbf{S = f \div z = f \div (h - n)}$$

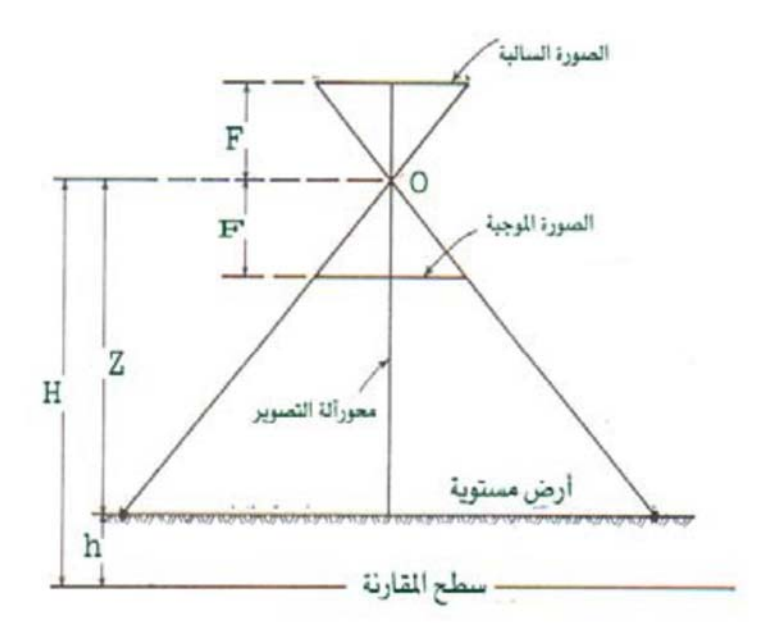
S مقياس رسم الصورة.

F البعد البؤري للعدسة.

H ارتفاع الطيران فوق مستوى سطح البحر.

N منسوب سطح الأرض.

Z ارتفاع الطيران فوق سطح الأرض.



مثال:

صورة جوية رأسية أخذت فوق أرض مستوية بآلة تصوير بعدها البؤري 152.4 ملم من ارتفاع طيران 1825م فوق سطح الأرض، احسب مقياس رسم الصورة.

الحل:

مقياس الرسم في الأرض المستوية = البعد البؤري للعدسة ÷ ارتفاع الطيران فوق سطح الأرض

=152.4 ÷ 1825 × 1000

= 1 ÷ 11975

مثال:

صورة جوية رأسية أخذت فوق أرض مستوية ترتفع فوق سطح البحر بـــ 500 متر بآلة تصوير بعدها البؤري 152.4 ملم من ارتفاع طيران 5072 متر فوق سطح المقارنة، احسب مقياس رسم الصورة.

الحل:

مقياس الرسم في الأرض المستوية = البعد البؤري للعدسة ÷ ارتفاع الطيران فوق سطح الارض =

البعد البؤري للعدسة ÷ (ارتفاع الطيران فوق سطح البحر – منسوب سطح الأرض)

$$= 1000 \times (500 - 5072) \div 152.4 =$$

$$30000 \div 1 =$$

ملحوظه:

مقياس الصورة يختلف باختلاف قرب النقطة وبعدها عن آلة التصوير، وذلك بسبب الإسقاط المركزي، فالنقاط التي لها منسوب أعلى يكون لها مقياس أكبر من النقاط ذات المنسوب الأقل، ويمكن حساب مقياس الصورة عند منسوب محدد بتطبيق قاعدة مقياس الأرض المستوية ولكن مع حساب ارتفاع الطيران فوق النقطة نفسها أي طرح منسوب النقطة من ارتفاع الطيران فوق مستوى المقارنة، وبنفس الطريقة يمكن حساب المقياس المتوسط.

طرق أخرى لمعرفة مقياس رسم الصورة:

يمكن حساب مقياس رسم الصورة بقياس المسافة الأرضية بين نقطتين تظهر مواقعهما على الصورة ثم قياس المسافة المقابلة على الصورة.

ثم نطبق القاعدة الآتية:

مقياس رسم الصورة = المسافة على الصورة ÷ المسافة على الأرض

مثال:

قيس طول طريق على الأرض فكان 400 م وقيست المسافة المقابلة له في صورة فكانت 10 سم، كم يكون مقياس رسم الصورة؟

الحل:

مقياس الرسم = $10 \div (400 \times 100)$

$$4000 \div 1 =$$

الطريقة الثانية

قياس المسافة بين نقطتين على الصورة وعلى خريطة بمقياس معروف لنفس المنطقة

مقياس الرسم = المسافة على الصورة × مقياس رسم الخريطة ÷ المسافة على الخريطة

مثال:

قيس طول مدرج للطائرات على صورة جوية فوجد أنه 6 سم بينما كان طوله 12 سم عندما قيس على خريطة مقياس رسمها 1:10000 احسب مقياس هذه الصورة عند منسوب المدرج.

الحل:

مقياس الرسم = 6 × (1 ÷ 10000) ÷ 12

= 1 ÷ 20000

الطريقة الثالثة

قياس المسافة على الصورة بين نقطتين معلومتي الإحداثيات الأرضية لهما، وهي تكون بقياس المسافة الأرضية بحساب الإحداثيات بالقاعدة التالية:

$$\sqrt{(\text{فرق الشرقيات})^2 + (\text{فرق الشماليات})^2}$$

مثال:

قيست المسافة بين (س) و (ص) على صورة جوية رأسية فكانت 182 ملم، وكانت إحداثيات النقطة (س) هي (5640 , 2700) و إحداثيات النقطة (ص) هي (5420 , 3450) احسب مقياس الصورة عند منسوب الخط.

الحل:

المسافة بين النقطتين =

$$\sqrt{\left((5640-5420)^2 + (3450-2700)^2\right)}$$

= 781.6 م

مقياس الرسم = المسافة على الصورة ÷ المسافة على الأرض

= 182 ÷ 781.6 × 1000 = 1 ÷ 4294.5

قراءة وتفسير الصور الجوية الفتوغرافية:

هي معاينة الصورة والتعرف على محتوياتها من معالم صناعية وطبيعية، وتحليل البيانات ونقلها إلى معلومات مفيدة، ويشمل هذا استنتاج معلومات غير مرئية في الصورة بتحليل البيانات المرئية فيها، وبالأخص المعلومات العسكرية – لاستخدام التمويه دائماً – ويختلف مقدار النجاح في تفسير الصور بحسب درجة تدريب وخبرة ومهارة وصبر المفسر، وطبيعة المنطقة ونوع الصورة ومقياسها.

المعلومات التي تستفاد من الصور الجوية الفتوغرافية:

1. طبوغرافية المنطقة:

يتم التعرف على تضاريس المنطقة وأشكال وأنواع الهضاب والسهول والجبال والوديان والمصارف المائية والطرق والمدن والغابات والمزروعات وغيرها.

2. المعلومات العسكرية:

معلومات عن قوات العدو ومنشأته العسكرية وتسليحه وإعداده، وهذه المعلومات تحتاج إلى الدقة والربط بين المعلومات، لأن هذه المنشآت قد لا تكون واضحة على الصورة، حيث يمكن أن يستدل من اتساع الطرق وإعدادها في موقع عسكري على كمية ونوع المركبات والمعدات العسكرية، وعلى مفسر الصورة أن يستنتج عدد الطائرات وحمولتها من عدد ممرات المطارات وأطوالها، وهكذا يمكن الاستدلال على الأشياء المموهة بظواهر مرئية في الصورة بشرط أن يكون المفسر على علم بمعلومات عسكرية وهندسية كافية تؤهله لذلك.

الخواص الأساسية للصور الفتوغرافية:

تعتبر الصورة تسجيلاً صادقاً لما على سطح الأرض من معالم طبيعية وصناعية لحظة التقاطها، وللتعرف على هذه المعالم هناك 8 خواص أساسية تستخدم للاستدلال على المعالم وهي كالآتي:

1. الشكل:

وهو أهم خاصية للتعرف على المعالم، ويعتمد على الشكل العام للمَعلَم، فعلى سبيل المثال يمكن في الصورة التمييز بسهولة بين خط سكة حديد وطريق بري رئيسي، فالأول يسير دائماً في خطوط طويلة مستقيمة ومنحنياته قليلة وبسيطة، وعلى العكس فالطريق قد يكون فيه منحنيات شديدة.

2. الحجم:

للحجم أهمية كبيرة في التعرف على المعالم على الصورة، فعلى سبيل المثال لو ظهرت في الصورة حيوانات في المراعي يمكن من الحجم وبمعرفة مقياس الصورة التميز بين الاغنام والإبل.

3. النمط:

النمط يعتمد على ترتيب المعالم، حيث أن تكرار شكل عام أو علاقات معينة تعتبر خاصية من خواص معالم كثيرة سواء كانت طبيعية أو صناعية، فمثلاً ترتيب المباني الخاصة بالورش وقاعات الدرس لمعهد فني أو كلية هندسية أو عنابر عسكرية يكون له منظر عام وترتيب خاص يسهل تميزه على الصورة.

4. الظلال:

تؤدي الظلال في بعض الأحيان إلى عدم وضوح المعالم التي تقع في منطقة الظل، ولكن لها فوائد كثيرة في حساب الارتفاع للمعالم وتوضيح تشكيلات سطح الأرض في المنطقة المصورة.

5. درجة اللون:

ويقصد به الاختلاف في الألوان بالنسبة للصورة الملونة أو بالتدرج الرمادي للصورة غير الملونة، فعلى سبيل المثال الإضاءة الفاتحة عند دراسة التربة تعني أن المنطقة تحوي تربة جيدة الصرف كالرمل، والإضاءة الغامقة تعني أن المنطقة تحوي تربة رطبة، وذلك لأنه الماء يمتص الأشعة ولا يعكس منها إلا القليل.

6. النسيج:

غالباً ما تكون الأهداف الصغيرة المتجمعة كالسيارات والأشجار والقطعان والمزروعات غير مميزة من بعضها تماماً في الصور الفتوغرافية الجوية، ومع هذا تظهر بينها فراغات بينية مختلفة في درجة اللون عنها مما يعطيها منظراً يشبه إلى حد بعيد منظرها في الواقع.

7. الموقع:

للموقع أهمية كبيرة في التعرف على الظواهر، فالأهداف الطبيعية تتواجد دائماً في مواضعها المناسبة التي قدرها الله لها على سطح الأرض، فعلى سبيل المثال الأعشاب والغابات لا تنمو إلا في تربة صالحة ومناخ مناسب، أما الأهداف الصناعية فربما تختلف عن المواقع المناسبة بسبب عدم الدقة في اختيار المكان المناسب أو التعمد بقصد التضليل كما في الإنشاءات العسكرية.

8. الاستعمالات الأرضية:

من العوامل الهامة التي تساعد في تفسير المعالم هي ملاحظة استعمال الإنسان لها، فوجود أحد السدود في منطقة يدل على أن التربة غير منفذة للمياه بمعدل كبير، كما أن الأرض المزروعة بمحصول معين تدل على أن التربة من النوع المناسب لهذا المحصول.

الخريطة المصورة:

وهي الصورة التي يضاف إليها أسماء المعالم وشبكة الإحداثيات واتجاه الشمال ومقياس الصورة وغير ذلك من الإضافات التي تؤدي إلى أكبر استفادة ممكنة من الصورة، ومثل هذه الخريطة المصورة مفيدة جداً بحيث يمكن معاملتها مثل الخريطة تماماً.

ملحوظات:

1. توجد اليوم في العالم شركات عالمية تجارية لالتقاط الصور الجوية وبيعها، ويوجد منها نسخ إلكترونية تقرأ ببرامج في الحاسوب تسهل قراءتها وحساب المسافة والاتجاه، منها وهذه الصور تختلف دقتها من شركة إلى أخرى، وبعض الصور دقيقة وتصلح للأعمال الهندسية ورسم الخرائط التفصيلية، وبعضها دقته منخفضة ولكن يصلح لأعمال الملاحة ورسم الخرائط الطبوغرافية وغيرها.
2. حديثا وبعد التطور الملحوظ في تقنية التصوير الجوي أصبح يستخدم في الاستطلاع الميداني قبل وبعد وأثناء المعركة بواسطة طائرات بدون طيار صغيرة الحجم ترمى باليد، وتستطيع إرسال صورة مباشرة متحركة (فيديو)، ويتم استقبال هذه الصورة بواسطة غرفة مجهزة بأجهزة الاستقبال والمعالجة قادرة على استقبال هذه الصورة ومعالجتها، وهناك بعض الغرف الميدانية التي تكون في سيارات متحركة مع الجيش ومزودة بأجهزة كمبيوتر بها برامج خاصة لقراءة هذه الصور.

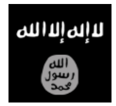
وتوفر هذه التقنية المعلومات المباشرة وصورة العدو وتحركاته وأماكنه وآلياته، كما توفر هذه البرامج إمكانية تحويل الصورة المتحركة إلى صورة فوتوغرافية يسهل قراءتها وتحديد المسافات والاتجاهات فيها، ويمكن تزويد الصورة بشبكة الإحداثيات العالمية، ويمكن استخدام أكثر من طائرة في وقت واحد.

فأصبح القائد بفضل هذه التقنية يشاهد ما يحدث في صفوف العدو بصورة مباشرة، مما يمكنه من اتخاذ القرارات الصحيحة والسليمة وتوجيه قواته ونيرانه بصورة سليمة.

3. لقد علمنا مما سبق خطورة التصوير الجوي لذلك لابد من عمل التمويه الجيد في جميع الحالات والتحركات والكمائن ومعسكرات التدريب أو الاقامة، وكل نوع من الصور عنده خواص معينه:

أ. **الصور العادية والملونة:** يمكن أن لا نظهر في الصورة إذا اندمجنا مع الطبيعة جيداً، كأن نجعل الأسلحة والمعدات والأفراد داخل المباني أو تحت الأشجار أو داخل الملاجئ أو باستخدام الظلال، ونحذر من القرائن التي تدل على وجود شيء مثل أثر السيارات أو الأشكال المنتظمة للمعدات المموهة أو أثر الخنادق والدفاعات أو التحركات وغيرها.

ب. **صور الأشعة تحت الحمراء:** وهي تستخدم لاكتشاف الأجسام التي تنبعث منها الحرارة كالأفراد والسيارات والأسلحة وحتى الحيوانات، ويكون التخفي منها صعب إلا إذا كان الجسم المستهدف يقع بالقرب من جسم أعلى منه حرارة بحيث يظهر الجسم الأعلى حرارة ولا يظهر الجسم الأقل حرارة، مثلاً إذا كان يجلس إنسان قرب نار فتظهر في الصورة دائرة النار ولا يظهر الإنسان بالقرب منها. أو يتم التخفي من هذه الكاميرات باستخدام غطاء العزل الحراري، الذي يكون أساس عمله عزل حرارة الأجسام خلفه.



الخاتمة

خَاتِمَةُ الكُتَيِّب:

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله، الحمد لله الذي حمِد نفسه قائلاً ﴿الحَمْدُ للهِ رَبِّ العَالَمِين﴾
وقائلاً ﴿الحَمْدُ لِله الذِي أَنزلَ عَلَى عَبْدِهِ الكِتابَ و لَمَ يَجْعَل لهُ عِوجَاً﴾ وقائلاً عز وجل ﴿وَتَرى الملائِكةَ حآفِّين َمِنَ حَولِ العَرْشِ يُسَبِّحُونَ بحَمدِ رَبهِم وقُضِيَ بيَنَهُم بِالحَقِّ وَقِيلَ الحَمْدُ للهِ رَبِّ العَالَمِين﴾ الحمد لله حمداً كثيراً طيِّباً مباركاً فيه ,,,

والحمد الذي وفَّقنا لختم هذه الورقات بمنِّه وجوده وكرمه، فقد مررنا بدروس عامة في علم الملاحة والطبوغرافيا تفتح للمجاهد الطريق نحو تعلم هذا الفن المهم جداً، وتساعده على أداء عمله، ثم نقول أن هذا العلم أوسع من أن يدوّن في هذه الأوراق، حيث أن الكثير من الأبواب والعلوم لم يتم التطرق لها في هذا البحث، ومن هذه العلوم:

- هندسة المساحة العسكرية.
- طرق صنع خرائط رقمية.
- طرق صنع خرائط خاصة لأجهزة الـــ GPS.

وغيرها من العلوم.

نسأل الله عز وجل أن يجعل فيها نفعاً لكل مجاهد حريص على رفعة أُمته والسير بها في طريق الخلافة الإسلامية الراشدة.

وفي الختام نُنَوِّه إلى أن هذا الكُتيِّب جمع من عدة كتب وبحوث من أشهرها الموسوعات العسكرية للإمارة الاسلامية والموسوعة العربية العسكرية وبعض المذكرات والكتب المتفرقة مع تصرف يسير في العبارات والترتيب الذي نراه أنسب مع تسلسل الدروس وإنما هو جَهدٌ بشري يعتريه النقص ويُحيط به، مع العلم أننا لم ندَّخر وُسعاً حتى نتلافى الأخطاء ولكن يأبى اللهُ إلا أن يكون الكمال له جل وعلا.

وصلى اللهم وسلم وبارك على عبدك وحبيبك محمد صلى الله عليه وسلم
والحمد لله أولاً وآخراً,,

مركز الشيخ أبي الليث الليبي
1436هـ
وبالله التوفيق والعصمة

الفهرست

الموضـــــوع	الصفحة